3e JAARGANG No. 8
AUGUSTUS 1955

RADIO ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

WIMAR - UITGAVE

UIT DE INHOUD:

WEERGAVE-CORRECTIE VAN
GRAMOFOONPLATEN

★

CONDENSATOREN
IN THEORIE EN PRAKTIJK

★

HET METEN VAN HIGH-FIDELITY APPARATUUR
door
J. H. M. DEN BREMER
en H. GERRITSEN

★

MICKY MOUSE
MINIATUUR-RADIO

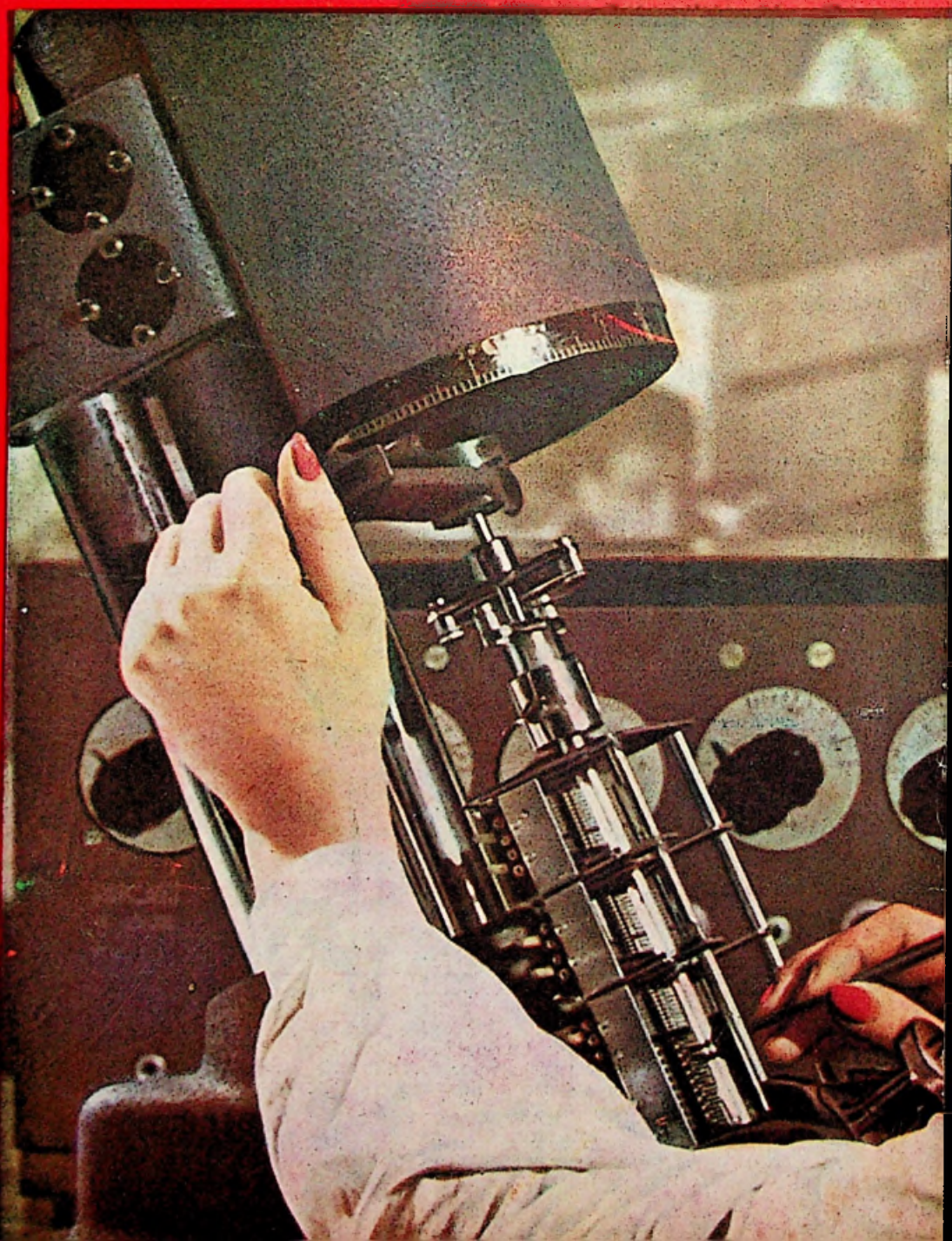
★

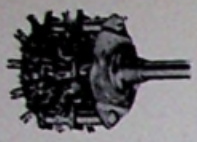
FOTOBUIZEN
WERKING EN TOEPASSING

★

EENVOUDIGE
AM-FM-ONTVANGERS

60 CENT





ROTERENDE SCHAKELAARS

keramisch

1 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 3.85
1 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek	f 4.40
2 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 6.15
3 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 8.55

SUPER PHENOL

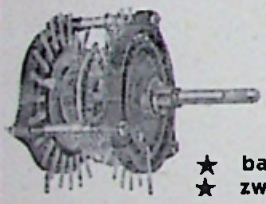
1 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 2.20
2 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 3.30
3 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 4.20
1 dek, 3 standen, 1 m.c., per dek	f 1.60
1 dek, 5 standen, 1 m.c., per dek	f 1.75
1 dek, 5 standen, 2 m.c., per dek	f 2.30
1 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek	f 2.50
1 dek, 3 standen, 4 m.c., per dek	f 2.40
2 dek, 3 standen, 4 m.c., per dek (met alum. afschermplaatje)	f 4.35
2 dek, 5 standen, 2 m.c., per dek (met kortsluit sectie)	f 4.20
2 dek, 4 standen, 2 m.c., per dek	f 2.50
2 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek	f 5.60
3 dek, 4 standen, 3 m.c., per dek (met alum. afschermplaatje)	f 6.75
3 dek, 4 standen, 2 m.c., per dek	f 5.90
1 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 5.95
2 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 10.25
3 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 16.95

Fabriek voor Radio en Televisie ond.

TOROTOR

Charlottenlund - Denemarken

Kollegievej Tel. Ordrup 5502



EEN INSTRUMENT-SCHAKELAAR VAN UITZONDERLIJKE KWALITEIT

★ bakelieten uitvoering
★ zwaar verzilverde contacten, 6 amp.

1 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 17.25
2 dek, 24 standen, 2 m.c., per dek	f 23.15
3 dek, 24 standen, 3 m.c., per dek	f 37.95

Aantal dekken kan naar behoefte worden opgevoerd

Tumblerschakelaars van Ongekende kwaliteit

Thans leverbaar in de volgende uitvoeringen:

★ METALEN HEFBOOMPJE
★ ZWART BAKELIETEN KNOPJE
★ WIT BAKELIETEN KNOPJE
★ ZWART BAKELIET } m. metalen ring
★ WIT BAKELIET } en hefboompje

Enkelp. afsluiter zwart bakeliet	f 1.10
Enkelp. afsluiter wit bakeliet	f 1.25
Enkelp. afsluiter metalen ring en lang nikkel hefboompje	f 1.40
Dubbelp. afsluiter zwart bakeliet	f 1.35
Dubbelp. afsluiter wit bakeliet	f 1.45
Dubbelp. afsluiter metalen ring en hefboompje	f 1.55
Enkelp. omschakelaar zwart bakeliet	f 1.25
Enkelp. omschakelaar wit bakeliet	f 1.30
Enkelp. omschakelaar metalen ring en lang nikkel hefboompje	f 1.55

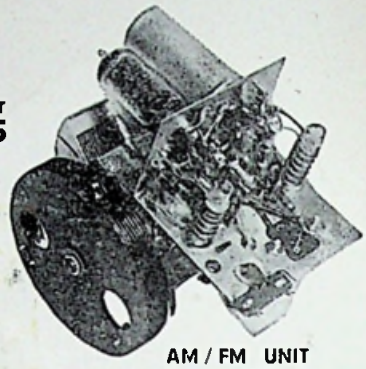
Maak zelf Uw AM/FM super!!

Het speciaal voor ~~A.F.~~ ontworpen ontwerp

„STUDIO SUPER"

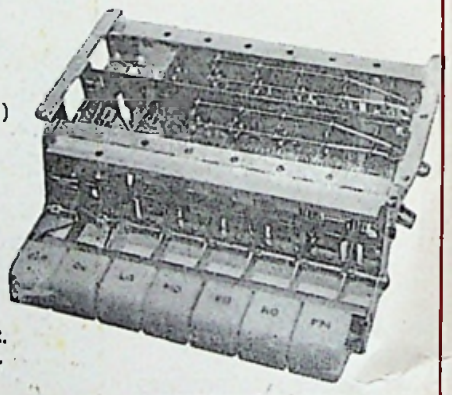
Is de eerste en enige professionele AM/FM super met druktoetsen voor zelfbouw. ★ TOROTOR ONDERDELEN garanderen U een toestel, gelijkwaardig aan een fabrieksapparaat in de betere klasse!

Compleet bouwmapje met werktekening, principeschema en beschrijving verkrijgbaar bij de handel f 1.75



AM / FM UNIT
Permeabiliteits-afstemming voor de F.M.
Code No. 02.017
f 38.50

M.F.TRANSFORMATOREN
Miniatuur, zowel voor A.M. als F.M. met discriminator
Code No. 02013
f 29.75



★ 17 kringen
★ 9 buizen (15 functies)
★ Toonbereik: 60-15.000 Herz
★ Lange golf
★ Midden golf
★ Visserij-band
★ Korte golf
★ F.M.-band
★ Pickup-aansluit.
★ Net-schakelaar
★ Extra luidsprek. aansluiting

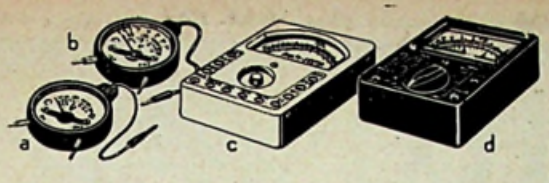
★

DRUKKNOP SPOEL UNIT voor de STUDIO SUPER
Code No. 02.014 **f 48.-**

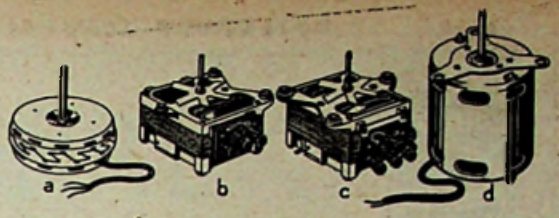
IMPORTEURS:

N.V. HARAF RADIO

DEN HAAG - TEL. 114125



Zak-voltmeter, 0-6-240 volt (afb. a) ..... f **6.95**
Zak-voltmeter, 0-12-240 volt (afb. a) ..... f **8.50**
Zak-voltmeter, 0-12-240 volt en 50 mA (afb. b) .. f **10.50**
Gecombineerd meetinstrument, 1000 Ω p. Volt (afb. c)
gelijkspanning: 0-5, 0-25, 0-250 en 0-1000 volt
wisselspanning: 0-5 0-25, 0-250 en 0-1000 volt
gelijkstroom 0-1, 0-10 en 0-100 mA
weerstand-meting: 0-10.000 en 0-100.000 Ω
afmetingen: 85 x 120 x 35 mm ..... f **39.75**
Gecombineerd meetinstrument, 1000 Ω p. volt (afb. d)
gelijkspanning: 0-15, 0-75, 0-300, 0-750 en 0-3000 volt
wisselspanning: 0-15, 0-150, 0-750 en 0-3000 volt
gelijkstroom: 0-15, 0-150 en 0-750 mA
weerstand-meting: 0-10.000 en 0-100.000 Ω.
afmetingen: 106 x 80 x 40 mm ..... f **49.75**



Recorder-motor, omschakelbaar v. rechts of links draaiend 2800 t.p.m., asdikte 6 mm, verm. 30 W (afb. a) f **35.20**
Idem, links draaiend (anti-klok), 1400 t. p. m. .. f **35.20**
Idem, rechts draaiend, (klok) 1400 t. p. m. .... f **35.20**
COLLARO recorder-motor (afb. b), asdikte 4,7 mm, verm. 20 watt, 1400 t.p.m., links draaiend (anti-klok) f **30.—**
Idem, rechts draaiend ..... f **30.—**
COLLARO recorder-motor (afb. c), asdikte 4,7 mm, verm. 35 watt; 1400 t.p.m., links draaiend (anti-klok) f **35.—**
Idem, rechts draaiend ..... f **35.—**
Recorder-motor (afb. d) asdikte 7 mm, verm. 45 watt, 1400 t.p.m., links draaiend (anti-klok) ..... f **37.50**
Idem, rechts draaiend ..... f **37.50**

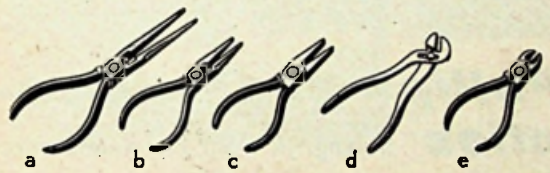
Kleinhout Radio n.v.

Kl. Houtstraat 11a
Haarlem

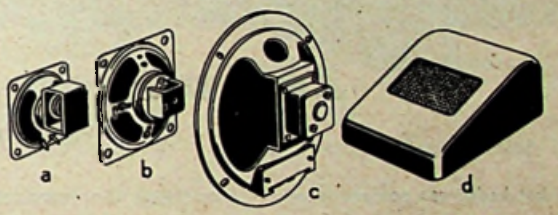
De nieuwe prijscourant verschijnt in October. Geef nu reeds uw adres; u ontvangt haar gratis.

Radio Muco

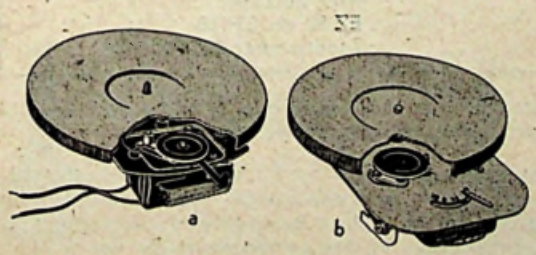
Bilderdijkstraat 124
Amsterdam-w.



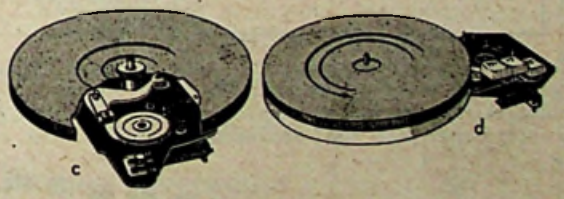
Langbek-tang, lang 8" (afb a) ..... f **2.35**
Idem, met gebogen bekken, 45°, (als afb. a)..... f **2.78**
Eenvoudige radio-tang, 5½" (afb. b) ..... f **1.80**
Idem, 5" met platte bekken (afb. c) ..... f **1.45**
Pomptang, 4½", verchroomd (afb. d) ..... f **2.83**
Zijknip-tang, 5" (afb. c) ..... f **1.75**
Combinatie-tang, lang 6" ..... f **1.90**
Combinatie-tang, lang 7" ..... f **2.15**



Luidspreker, form. 76 x 76 mm (afb. a) ..... f **6.95**
PHILIPS luidspreker, form. 105 x 105 mm (afb. b) f **8.25**
Luidspreker, 6 watt, doorsn. 20 mm (afb. c) .... f **10.75**
Ivoorkleurig luidspreker-kastje, formaat 153 x 173 mm, (afb. d) luidspreker fabr. ROLA, form. 100 x 100 mm. Te gebruiken als 2e luidspreker in keuken, slaapkamer; voor omroep-installaties enz, compl. ..... f **19.50**



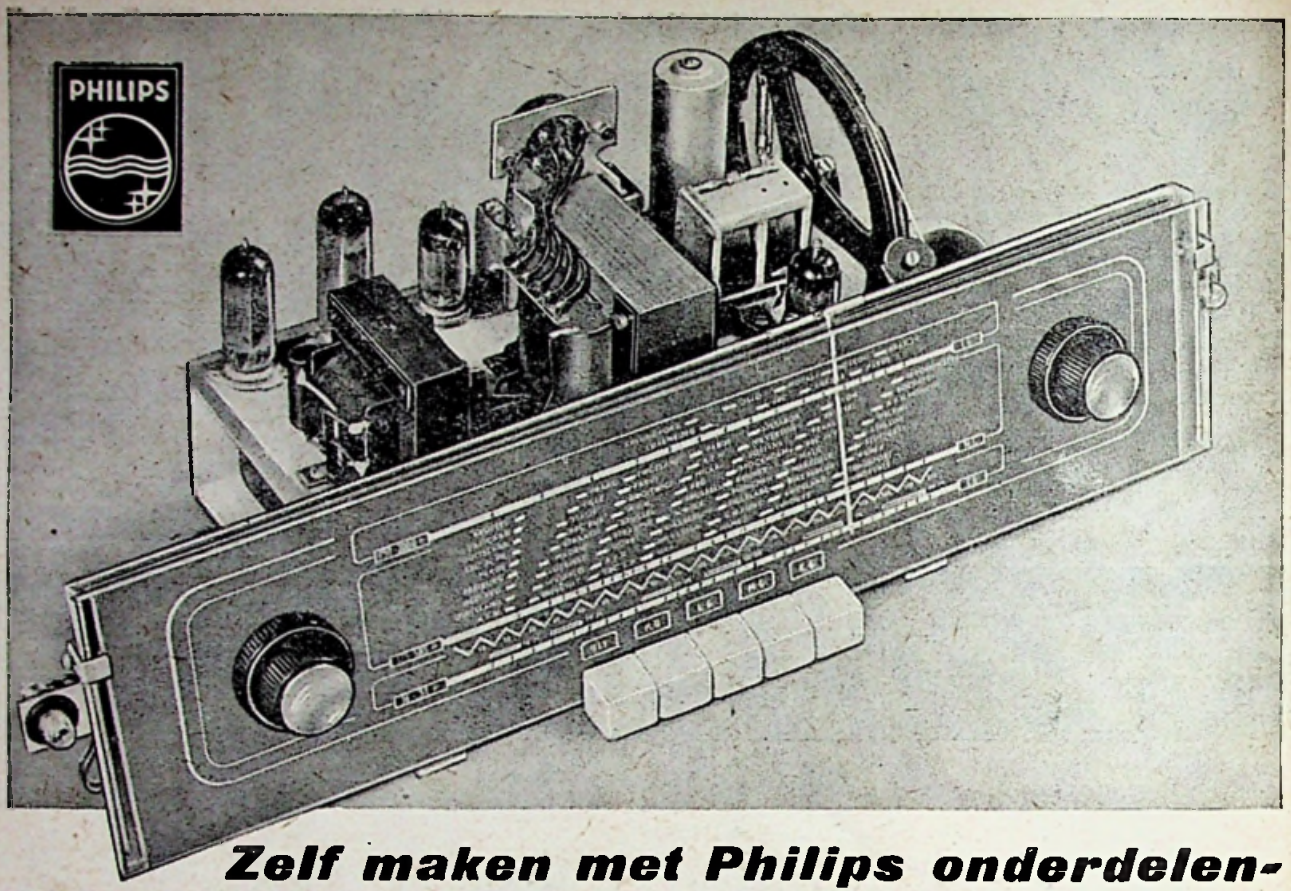
Gramofoon-motor, voor 33 en 78 toeren
doorsnede plateau 22 cm (afb. a) ..... f **37.—**
Gramofoonmotor, voor 33, 45 en 78 toeren ..... f **43.—**
doorsnede plateau 20 cm (afb. b) ..... f **43.—**



Gramofoon-motor, voor 33, 45 en 78 toeren
doorsn. plateau 23 cm (afb. c) ..... f **49.—**
Gramofoon-motor, voor 33, 45 en 78 toeren
doorsn. plateau 20 cm met druktoetsen (afb. d) f **58.—**

Eenvoudige soldeerbout (links)
voor de jonge amateur ..... f **5.25**
ERSA soldeerbout ..... 50 watt f **12.45**
80 of 100 watt f **14.95**

Soldeer-revolver
Voor één spanning
f **34.50**
Voor 127 en 220 V
f **38.50**



Zelf maken met Philips onderdelen-collecties

Belangrijk voor radio-amateurs!

In het kader van een goede vrije-tijd-besteding door beoefening der radiotechniek zullen door Philips speciale onderdelen-collecties voor electronische apparatuur in de handel worden gebracht. Dit zijn bouwdozen die onderdelen zullen bevatten voor de amateur, die electronische toestellen van verschillende aard zelf wil vervaardigen.

Deze nieuwe activiteit vangt PHILIPS aan met de serie:

- **AM 3 - I** met buizen **ECH 81 en EBF 80**
- **AM 3 - II** met buizen **EF 86 en EL 84**
- **AM 3 - III** met buizen **EZ 80 en EM 80** Luidspreker **9770 X**

Deze bouwdozen bevatten tezamen alle onderdelen, inclusief het volledige stel moderne electronenbuizen en het 6 Watt luidsprekersysteem 9770 X, nodig voor het samenstellen van een ontvangtoestel (AM) van voortreffelijke kwaliteit, voor drie golfbereiken, met druktoetsbediening (exclusief toestelkast, netsnoer, montagedraad en soldeertin).

Bij aankoop van de collectie AM 3-1, waarmee de montage wordt begonnen, wordt een eenvoudige maar uitvoerige handleiding met overzichtelijke schema's en duidelijke tekeningen gratis meegeleverd. Bij het getrouw opvolgen van de gegeven aanwijzingen is stellig elke amateur in staat een uitstekend ontvangtoestel te vervaardigen dat hem veel voldoening zal geven.

DE PRIJZEN VAN DE BOUWDOZEN ZIJN:	AM 3 - I	f 60.-
	AM 3 - II	f 60.-
	AM 3 - III	f 40.-

Verkrijgbaar bij de Radiohandel.

Vraagt voor volledige inlichtingen onze speciale folder AM 3.

COUPON

Aan PHILIPS NEDERLAND N.V.
Eindhoven
Zend mij a.u.b. gratis Uw folder AM 3

NAAM .....
ADRES .....
WOONPLAATS .....

PHILIPS NEDERLAND N.V. - EINDHOVEN

LUIDSPREKERS

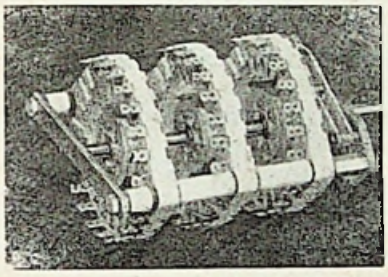
ELAC

rond in 6¼ - 9 - 12½ - 17 - 20 en 25 cm diameter conus - ovaal in 18×10 cm

in prijzen tussen f 10.60 en f 25.10

VOOR EEN MATIGE PRIJS EEN GROOT FREQUENTIEBEREIK

MAYB

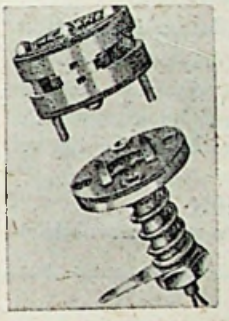


KERAMISCHE SCHAKELAARS

T.V. - KANALEN KIEZERS (f 37.50)

DRUKKNOPUNITS voor TAPE-RECORDERS en RADIO

BRADMATIC



Super-Fidility sound heads

dubbelspoor
ééngatsmontage
2-zijdig bruikbaar
dubbele levensduur
eenvoudig instellen

ongekend frequentiebereik

5 RP f 48.50 5 E f 48.50

6 RP f 56.10 Schema f 1.50

RADIO RUWID BAUTEILE

RUISARME KOOL-POTENTIO-METERS

van 1 kΩ tot 5 MΩ
liniair en logarithm.
miniatuur en normaal model
per stuk f 1.95

BEREC TRADE MARK **Batterijen**

Voor Radio, Gehoorapparatuur en Zaklantaarns

Enorme levensduur ★

LANGE HOUDBAARHEID

LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE DOOR

TBR DELFT

Technisch Bureau J. Th. van Reijsen

GASTHUISLAAN 214 ● DELFT ● Telef. 22678

VOOR NEDERLAND's BESTE HANDELAREN ...

Engeland's Beste Batterijen

Berec "Batrymax" radio batterijen duren langer dan welke andere ook van gelijke grootte. De constructie van gestapelde platte cellen voorkomt ruimteverlies - is ontwikkeld om het voordeligste gebruik te verschaffen. Zij zijn vol energie - gelijk de zon.

BEREC DROGE BATTERIJEN

Voor zaklantaarns, radio's en hoortoestellen

HAAGS RADIO INSTITUUT

LAAN VAN MEERDERVOORT 189 H
Telefoon 33 43 46

ERKEND DOOR HET RIJK

Volledige mondelinge, theoretische en practische DAG- EN AVONDCURSUSSEN

RADIO-TELEGRAFIST
(Rijkscertificaat 1e en 2e klasse)

RADIO-TECHNICUS
(N.R.G.)

RADIO-MONTEUR
(N.R.G. en V.E.V.)

RADIO-REPARATEUR
(V.E.V.)

RADIO-DETAILHANDELAAR
(V.E.V.)

RADIO-ZEND-AMATEUR
(Zendmachtiging)

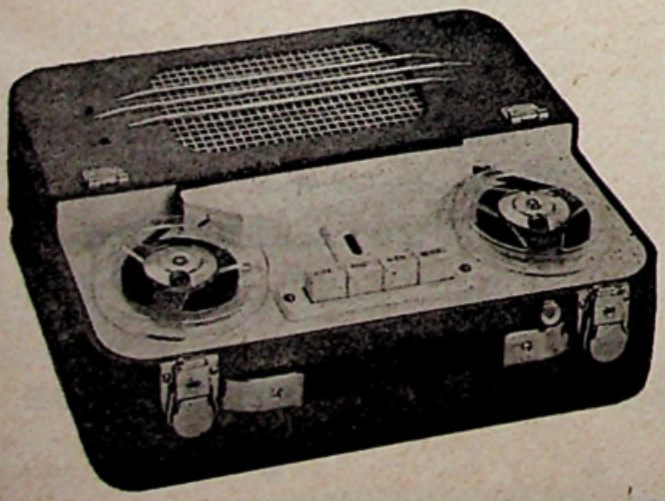
TELEVISIE- TECHNICUS

Nieuw!

De *Butoba* **Bandrecorder** is er!

ALTIJD en OVERAL kunt U nu opname's MAKEN en BELUISTEREN

geheel onafhankelijk van het lichtnet door speciale VEERMOTOR en ingebouwde BATTERIJEN



Twee snelheden: 9,5 en 6,2 cm/sec. - Dubbelspoor 120 meter spoelen. Looptijd, resp. 2 x 22 of 3 x 30 minuten - Met langspeelband 50% langer.

Aparte opname- en weergavekop. - H.F. WISSEN! Ingeb. krachtige luidspreker en balans-eindtrap **Loopt ongeveer 30 minuten na één maal opwinden**

ABSOLUUT ZWEVINGSVRIJE WEERGAVE van muziek en spraak, ook op 6,2 cm sec.

FREQUENTIE-BEREIK 50 tot 7000 Hz.

EENVOUDIGE BEDIENING DOOR DRUKTOETSEN

PRIJS compleet met 1 lege spoel en opnamekabel (excl. batterijen) **f 680.-**

IMPORTEUR :

Handelsond. W HAGEN

Dirk Hoogenraadstr. 168 - den Haag - Tel. 55 93 00

Vraagt inlichtingen en uitgebreide folder

Radio Instituut STEEHOUWER

(uitsluitend mondelinge opleiding)

gevestigd 1918

Graaf Florisstraat 74 - Rotterdam
Telef. 34520

INSCHRIJVING geopend voor de **nieuwe dag- en avondcursussen** voor

MULO A
RADIOTELEGRAFIST
RADIOTECHNICUS
RADIOMONTEUR

en alle andere radio-diploma's. Aanvang September a.s. — Inlichtingen dagelijks aan de school. Geïllustreerde prospectus op aanvraag.

Voor **RADIOTELEGRAFIST** thans vereenvoudigde toelatingseisen (MULO A, UTS of LTS of daaraan gelijkwaardige opleiding)

Salarissen en toeslagen tot f 1026.— per maand. Vrije kost, inwoning en verpleging aan boord. Verlofs- en pensioensregeling.

BETROUWBARE BUISGEGEVENS

BERNARD B. BABANI

INTERNATIONAL RADIO TUBE ENCYCLOPAEDIA - Ed. 1954
met meer dan 18.000 buizen, incl. Britse, Amerikaanse en Duitse oorlogsbuizen — **f 29.50**

IN EEN OOGWENK. - In dit handige boekje vindt U de equivalenten van alle bekende buizen, benevens de z.g. dumpbuizen — **f 3.90**

A COMPREHENSIVE VALVE GUIDE
Delen I en II, per deel — **f 3.50**

UNIVERSAL VALVE GUIDE
Een onmisbaar boekwerk — **f 9.75**

BESTELLINGEN kunnen worden verricht door storting op giro-nummer **59 41 37** t.n.v. **UITGEVERIJ WIMAR Haarlem, Veiserstr. 2 of door betaling p. postwissel**

Radio Technische School

KLEINE HOUTWEG 31 - HAARLEM - Telef. 208

Door het Rijk erkende OPLEIDING tot
RADIO-TELEGRAFIST, RADIO-MONTEUR
TECHNICUS - DAGSCHOOL - AVONDSCHOOL

Degelijke practisch/theoretische opleiding voor N.R.G.-examens
Uitgebreid onderricht in het ontwerpen en bouwen van versterkers, ontvangers en meet-apparatuur.
Speciale cursus meettechniek
Enige studiebeurzen aanwezig

Toelatingseisen: Ambachtsschool of ULO
Minimum leeftijd 16 jaar

Inschrijving van nieuwe leerlingen dagelijks aan de school: **KLEINE HOUTWEG 31 - Haarlem**

Prospectus kosteloos

Een erkend feit . . . tot in de hoogste tonen is de MASTERTAPE het ZUIVERST

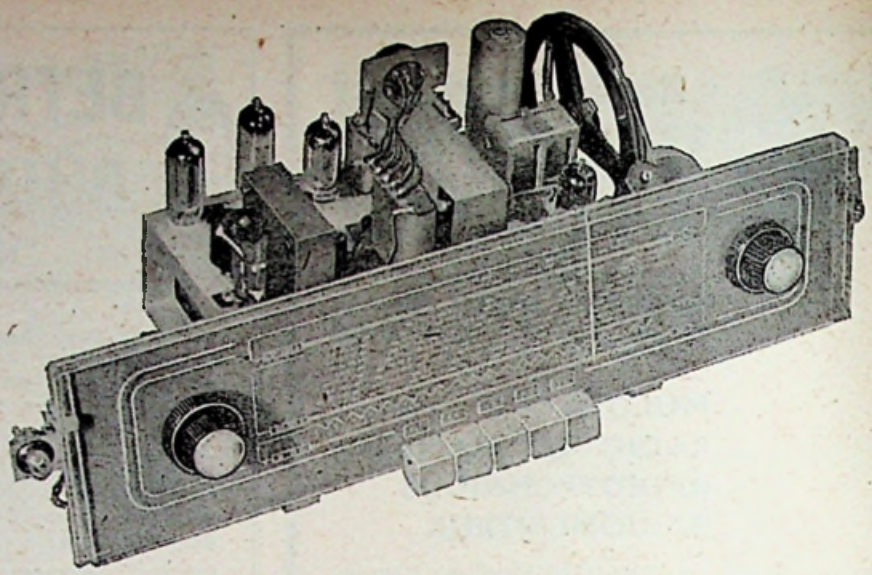
Gebruikt daarom
MASTERTAPE
professional Amerikaanse tape

360 meter f 17.—
180 meter f 10.—

LEDIGE HASPELS 5 inch f 2.10
7 inch f 2.50

VERKOOPKANTOOR VOOR NEDERLAND:
L. HAAGMAN
VAN BRAKELSTRAAT 25
ROTTERDAM

Koopt bij Valkenberg Uw Philam 3-bouwdoos



Deze **PHILAM 3 bouwdoos garandeert U een volwaardige radio-ontvanger van klasse** geheel samen te stellen uit hiervoor speciaal door PHILIPS in de handel gebrachte onderdelen volgens een door PHILIPS ontworpen schema. Dus een fabriekswaardig radio-toestel voor een **LAGERE PRIJS!!** De aankoop wordt U gemakkelijk gemaakt omdat deze bouwdoos in 3 gedeelten geleverd kan worden.

HET BOUWSCHEMA met uitvoerige beschrijving wordt uitsluitend bij de bouwdoos versterkt, terwijl een folder van de bouwdoos op aanvraag gratis wordt toegezonden.

Het monteren van dit toestel verschaft U niet alleen een paar prettige, maar ook leerzame avonden.

Het pakket AM 3-I bevat: 2 radiobuizen ECH81 en EBF80; 2 m.f.-trafo's; luidspreker-trafo - voedingstrafo - electrolyt. cond. - chassis en montagemateriaal. PRIJS **f 60.—**

Het pakket AM 3-II bevat: 2 radiobuizen EF86 en EL84 - afstemcondensator - spanningscaroussel - spoelblok - ant.-filter - aandrijfwiel - weerstanden en condensatoren - bevestigingsmateriaal. PRIJS: **f 60.—**

Het pakket AM 3-III bevat: 2 radiobuizen EZ80, EM80 - Philips luidspreker, type 9770 X - afstemschaal - potentiometers - verlichtingslampjes - knoppen en venster voor EM80. PRIJS **f 40.—**

Montagedraad, snoer en steker ..... **f 0.90**

Een keur van Meetinstrumenten vindt U bij Valkenberg in de fabrikaten: Triplett - Simpson - Avo - Taylor - Neuberger en Gossen

De meest populaire meter is de TRIPLETT model 630
20.000 Ω/volt - 33 meetbereiken
AC/DC volts 0—6000 volt; 0—60 μAmp.; 0—120 mA; 0-12 Amp.; dB: —30; +4 — +56 dB.
Ohms: 0—1000—10.000 (4.4—44 Ω middenschaal)
MegΩ: 0—1—100 (4000—44.000 Ω middenschaal)
Prijs: f 240.—

De **handige TAYLOR 120 A - 10 × 8 × 5 cm**
1000 Ω/volt met 19 meetbereiken. Gewicht sl. 400 g

Gelijkspanning	0—0.25—2500 volt	7 bereiken
Wisselspanning	0— 10 —2500 volt	6 bereiken
Gelijkstroom	0—1—500 mA	4 bereiken
Weerstand	0—2000—200.000 Ω	2 bereiken

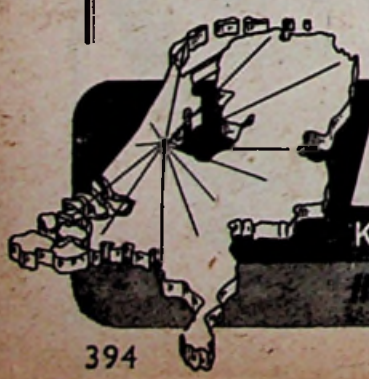
Prijs f 127.50

De **beroemde TAYLOR 88 A universeel-meter**
met 74 meetbereiken - 20.000 Ω/volt; spiegelschaal; meswijzer; buzzer

13 DC volt bereiken van 0,1—5000 volt; kan tot 25 kV verhoogd worden door adaptor.
11 AC volts bereiken van 1—5000 volt.
15 DC stroombereiken van 50 μ- tot 10 Amp.
13 AC stroombereiken van 250μ- tot 10 Amp.
Weerstand-bereiken van 1 Ω — 5 MegΩ
Decibels: 9 bereiken van —20 tot +69

Prijs f 322.50

Adaptor 313 D voor inductie- en capaciteitsmetingen
Prijs f 90.—



A. VALKENBERG N.V.

KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 83678-84416-82234-82689 AMSTERDAM(W)

IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG'S EEN VASTE KLANT!

RADIO ELECTRONICA
HET BLAD VOOR DE AMATEUR

AUGUSTUS 1955

Abonnementen f 6.— per jaar
Dpl. mil. f 4.— p. j.
Voor 11 nrs f 5.50, 10 nrs f 5.— etc.

Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.15 te worden bijbetaald.

Buitenland f 7.20 per jaar

*

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Velserstraat 2
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

*

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam
Telefoon 84863

*

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

*

MEDEWERKERS:
A. J. ALBREGTS, den Haag
Drs E. DE BOER, Amsterdam
Ir J. H. M. DEN BREMER, Voorburg
G. DE BRUIN, den Haag
J. H. VAN DOORNE, Soest
H. DORREBOOM, Hilversum
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
W. DE JONGE, Haarlem
H. J. KRIJGER, Hoardem
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. D. STIL, Eindhoven
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Zaandam
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

*

TECHNISCHE TEKENINGEN:
F. J. P. HUBERT, Bussum
L. MANS, Hilversum
H. SCHMIDT, Zaandam
H. VAN DER VELDEN, Bussum

*

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

*

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

*

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

*

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

*

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

FOTRONICA

Redactionele Emissies

Dat de electronica in de fotografie een belangrijke plaats inneemt is reeds bewezen in de talrijke ontwerpen over tijdschakelaars en flitsapparaten, zoals die ook in ons blad werden gepubliceerd.
Doch indien men verder denkt, treden enkele reëele mogelijkheden naar voren, waarmede men de menselijke fouten, vooral betrekking hebbende op het beperkte gezichtsvermogen van de mens, kan corrigeren.
Wat immers te denken van een electronische belichtingsmeter, die werkt op basis van stroomversterking met transistors? Het licht, dat we op een seleniumcel laten vallen en via een transistorversterker aan de meter wordt doorgegeven, kan niet alleen nauwkeuriger worden aangegeven, doch bovendien zal hierdoor de meter veel gevoeliger zijn dan de normaal in de handel zijnde apparaten, die slechts tot een belichting van ca 30 seconden kunnen aanwijzen.

Een variabele weerstand, parallel aan de ingang van de versterker geschakeld, kan dienst doen als diafragma-regelaar, terwijl shunt-weerstanden nog een schepje er boven op doen door via een schakelaar de gevoeligheid van de film in de tijdaanwijzing tot uiting te doen komen.

Reeds nu kan worden medegedeeld, dat onze transistor-medewerker dhr. De Jonge zich vol energie op dit ontwerp heeft geworpen en het in het a.s. FIRATO-nummer hoopt te kunnen publiceren.

Onze gedachten gaan echter nog verder. Zowel bij het maken van opnamen als bij vergroten is in de belichtingstijd een belangrijke factor, die zo al niet vergeten, dan toch verwaarloosd wordt: het contrast. Wanneer we namelijk een groot zwart vlak willen opnemen met een witte stip, dan zal onze belichtingsmeter slechts reageren op het zwarte vlak, aangezien de stip in verhouding tot het vlak slechts een zeer klein percentage uitstraalt.

Het resultaat: een foto waarop de stip beslist niet is terug te vinden.

Vanzelfsprekend is dit voorbeeld overdreven, doch wij stellen ons voor, dat zich in de praktijk omstandigheden voordoen die hierop gelijken.
Vooral bij het vergroten speelt dit een zeer grote rol, reden waarom een contrastmeting, annex belichtingsmeting nodig zal zijn.

Een meer mechanisch probleem zal het opbergen van een dergelijke apparatuur in de camera vormen, zodat (b.v. door middel van een lichtgevoelige transistor en een magneetspoel) automatisch de camera wordt ingesteld en we slechts behoeven te knippen.

Vooral bij de steeds meer in zwang komende kleurenfotografie is een juiste belichting en dus grotere automatisering eerste vereiste. Zij die wel eens met een kleurenfilm gewerkt hebben, kunnen er over meepraten.
En over kleurenfoto's gesproken. Een grote moeilijkheid blijft steeds dat door meerdere bewolking en vooral door het tijdsverschil op de dag de kleurnuances zo belangrijk verschillen.

Een kleurmeter, die ons aanwijst, welk filter we voor de lens moeten plaatsen om de juiste kleurcorrectie te verkrijgen, zodat ons de kleuren echt voorkomen, is dus gewenst. Het komt ons voor, dat ook voor kleuren-T.V. zulk een meter met bijbehorende filters gewenst zou zijn, gezien de reacties over de in Amerika plaats vindende uitzendingen.

Drie belichtingsmeters met filters der drie elementaire kleuren, moeten tezamen hun resultaat mededelen aan één meter of aan een systeem van meters, waaruit het benodigde filter valt te kiezen.

Er ligt nog een groot terrein braak voor de electronica.

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

In het vorige nummer hebben wij reeds een artikel gewijd aan condensatoren, waarover in deze uitgave een vervolg is opgenomen.
In dit verband is het aantrekkelijk eens een foto te publiceren van de ijking van variabele condensatoren. - De drie secties worden op elkaar ingesteld

De Weergave-correctie van Gramofoonplaten

door J. Th. ENDENBURG

Iedere gramofoonplaat krijgt zij zijn geboorte een vervorming mee. De fabrikant doet dit met opzet, teneinde (hoe tegenstrijdig het moge klinken) een qualitatief goed product te leveren, hetgeen bij het tegenwoordige peil van fabricagetechniek niet mogelijk, noch economisch zou zijn zonder die vervorming aan te brengen. Gelukkig draagt deze vervorming een z.g. **lineair** karakter, zodat het mogelijk is om, door middel van filternetwerken, dit in de afspeelapparatuur weer te corrigeren.

Voorshands dient te worden opgemerkt, dat de opnemergetrouwheids karakteristiek (dus van de pick-up + arm) zo nauwkeurig mogelijk bekend moet zijn, voordat een correctiefilter **kan** worden ontworpen.

Verder moet vanzelfsprekend gezorgd worden, dat de gehele apparatuur achter het filter, d.w.z. de rest van de versterker en de luidsprekers + luidsprekerskasten, een „rechte" weergave verzekeren.

Een mogelijkheid tot onafhankelijke, liefst continue, regeling van het lage- zowel als het hoge-tonen register moet in dit versterkergedeelte zijn opgenomen, teneinde verschillen in accoustiek (zowel bij de opname- als in de afspeel-ruimte), individueel menselijk gehoor e.d. te kunnen compenseren.

Wat zijn nu de eigenlijke redenen van deze opzettelijke vervorming? Indien een plaat „recht" gesneden zou worden, d.w.z. dat alle frequenties met een even grote snelheid zouden worden opgetekend, dan zou een pick-up van het z.g. snelheids- (velocity-) type (bijv. el-dyn, variable-reluctance, moving-coil of kristal met lage belastingsweerstand) bij elke frequentie een gelijke spanning afgeven. [1])

Bij gelijkblijvende snelheid neemt de amplitude van een trilling toe naarmate de frequentie lager wordt.

De groefafstand zou zodoende gebaseerd moeten worden op de allerlaagste frequentie, die men nog op de plaat wil krijgen, teneinde „overlopertjes" te voorkomen.

Het gevolg is: minder speelduur als gevolg van de grotere groefafstand.

Bij het snijden van een plaat zwakt men daarom de snelheid beneden een bepaalde frequentie zodanig af, dat de amplitude constant blijft.

In wezen doet men hetzelfde met de hoge frequenties door deze boven een bepaalde waarde te laten toenemen in snelheid (z.g. pre-emphasis). De reden voor de eerstgenoemde maatregel is dus de groefafstand klein te houden, en voor de laatstgenoemde om boven het ruis-niveau uit te komen.

Hoe groter de „pre-amphasis" hoe lager het ruisniveau.

Maakt men hem te groot, dan ontstaan practische moeilijkheden bij de weergave, die zich uiten in ontoelaatbare vervorming van intermodulatief karakter 2) 3)

Voor de oorlog, toen de gramofoonweergave-apparatuur met moeite 6000 Hz kon weergeven, (men zou van **No-Fi** kunnen spreken) werd plaatruis practisch niet ontdekt. Men kon daarom de frequenties boven 1000 Hz met gelijkblijvende snelheid snijden, zonder moeilijkheden.

Na de oorlog begon de periode van, laten we zeggen **Lo-Fi** (Low-Fidelity). De luidsprekers werden iets beter, pick-ups eveneens, althans die nog voor een redelijke prijs verkrijgbaar waren. De platen moesten vanzelf meegaan. Decca FFRR-platen werden gesneden met een iets oplopende snelheid boven 5000 Hz, teneinde het ruisniveau te drukken.

Het **Mo-Fi** (Moderate-fidelity)-tijdperk begon met de intrede van de langspeelplaat.

Het afzwakken van lagere frequenties begon bij een hogere waarde en de hoge tonen werden vanaf een lagere frequentie met toenemende snelheid gesneden.

Alle plaatfabrikanten gingen het helaas anders doen. Deze omstandigheid verschaft de amateur-electronicus een „ruim" tijdverdrijf, teneinde plaatcorrectiefilters voor „alle" plaatmerken in zijn versterker te bouwen.

Voegt men deze filters bij alle andere regelingen (zoals hoge- en lage tonenregelaars, rumblefilters, ruisfilters enz.), dan zijn wij eindelijk in het **Hi-Fi**-tijdperk aangeland. Men heeft dan bij een volledige apparatuur een compleet naslagwerk nodig om de knopstanden te bepalen bij het draaien van iedere plaat!!!!!

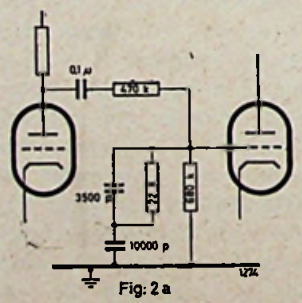


Fig: 2a

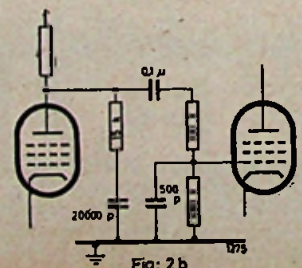


Fig: 2b

Laten we hopen, dat deze kwestie in het nog komende uiteindelijke **Fi**-tijdperk eenvoudiger wordt en dat tenminste alle platen met eenzelfde correctie kunnen worden „recht" gemaakt, zodat één filter voldoende is. Want iets kan pas goed worden, als het zo eenvoudig mogelijk is.

De verzwakking van de snelheid der lage- en versterking van die der hoge frequenties geschiedt zodanig, dat

$$\frac{s}{s_o} = \frac{f}{f_o}$$

als s = de snelheid bij de frequentie f en s_o = de snelheid bij de frequentie f_o.

Bij het afspelen met een snelheids-pick-up betekent dit, dat, indien de frequentie tot het dubbele (= één octaaf verschil) is toegenomen, de afgegeven spanning ook is verdubbeld.

dus: $$\frac{e}{e_o} = \frac{f}{f_o} = 2$$

Bekijken we nu fig. 1, dan komt een spanningsverhouding van $e/e_o = 2$ overeen met 6 db. Men zegt dan dat de spanning met 6 db. per octaaf varieert.

De in fig. 1 getekende **correctie-krommen** geven het spiegelbeeld t.o.v. de 0 db-lijn van de **snijkrommen,** welke laatsten zijn weggelaten zodat we door de bomen het bos nog kunnen zien.

Hierna zullen we het dus uitsluitend hebben over de **afspeelkrommen,** d.w.z. de correctie, in de afspeel-versterker toe te passen, om de plaat „recht" te krijgen.

De lijn A is de in Amerika gestandariseerde afspeelkromme genaamd: RRIAA of NEW-AES of New-Orthophonic of NARTB.

Alle grote gramofoonfabrikanten in de U.S.A., zoals RCA Victor, Columbia, Mercury, London, Capitol en Westminster hebben toegezegd, dat zij deze snij-kromme zullen opvolgen in de door hen uitgegeven plaatpersingen.4)

De stippellijnen evenwijdig aan lijn A (± 2 db.) geven de toleranties waarbinnen in de practijk zal worden gebleven.

Volgen we de lijn A, dan zien wij, dat het „cross-over"-punt f_o bij 500 Hz (318 µsec) ligt.

De „cross-over"-frequentie wordt gedefinieerd als die frequentie, waar het snijpunt ligt van de beide asymptotenen aan de karakteristiek en wel zodanig, dat de karakteristiek op dit punt niet meer dan 3 db. hoger of lager ligt. Men drukt dit uit in de tijdconstante van het betrokken RC-filter.

Tijdconstante:
40 50 75 100 150 300 450 μsec.
+ 3 db. bij:
3980 3180 2120 1590 1060 530 355 Hz.

Het „roll-off"-punt (f_1) ligt bij 2120 Hz. De karakteristiek ligt hier dus op —3 db. en loopt verder asymptotisch aan de 6 db./octaaflijn.
In het lage frequentiegebied moet de oplopende karakteristiek weer afgezwakt worden. Het kantelpunt ligt hier bij 50 Hz (3 db. lager dan de 6 db./octaaflijn) en verder loopt de karakteristiek asymptotisch naar de horizontale + 20 db.-lijn.
In fig. 1 zijn ter vergelijking nog enkele oudere Amerikaanse correctiekrommen getekend, die dus bij de nieuwe platen niet meer behoeven te worden gebruikt (lijn B en H).
De RIAA-curve kan worden verkregen door een filter, zoals in fig. 2a is aangegeven voor trioden en fig. 2b voor penthoden. 4)
Verder zijn in fig. 1 de krommen voor Engelse, Duitse en Philipsplaten opgegenomen.
De Philips-kromme vertoont beneden 35 Hz een verdere afzwakking van de lage tonen. De redenen hiervan zijn mij niet bekend, doch kan alleen vermoeden dat dit een automatisch ophalen van de allerlaagste frequenties bewerkstelligt, indien het toegepaste filter hierin niet voorziet, dus een filter als b.v. de RIAA. en b.v. beneden de eigen resonantiefrequenties van luidsprekers in radiotoestelkasten.
Het is dan niet nodig om hiervoor een compensatiefilter te maken. Overigens zullen slechts luidsprekerinstallaties met een gegarandeerde constante weergave van de tonen beneden 35 Hz (!) hiermee rekening moeten houden.
De afdeling recording van de Philips Phonografische Industrie verschafte de gegevens over deze kromme.
Vermeld dient te worden, dat evenals in Amerika men in Europa doende is om de afspeelkromme te standaardiseren. Het voorstel van de I.E.C. (International Electrotechnical Commission) is in het lage frequentiegebied gelijk aan de Amerikaanse lijn-A en aan de hoge kant gelijk aan de Decca lijn-D (zie fig. 1). 6)
Een zeer loffelijk en welkom streven aangezien wij dan slechts met 2 filters kunnen volstaan, n.l. een Europese en een Amerikaanse.
Waarom echter niet dezelfde??.
De reden zie ik nog niet.
Wat de Amerikanen kunnen, kunnen ze in Europo toch ook en omgekeerd!!

Teneinde de tegenwoordige gramofonische correctieverwarring op te vangen, is het naar mijn smaak het beste om het filter te splitsen in een aparte hoog-verzwakkende en een aparte laag-ophalende voor de volgende waarden van „cross-over" (f_0) en „roll-off" (f_1).

Stand	f_0	f_1
1	recht	recht
2	250	5000
3	350	3200
4	500	2100

Deze stappen geven een intensiteitsverschil van 3db. en 4 db. in de lage- en hoge frequenties en zijn minimum hoorbare verschillen. (Deze bewering is aanvechtbaar, aangezien de gegeven waarden afhankelijk zijn van de weergegeven geluidssterkte, frequentie en individueel gehoorgevoeligheid van de mens).
Uit fig. 1 kunt U zelf bepalen welke plaatkrommen met welke standen van de filterschakelaar overeenkomen.
De verschillen van de diverse krommen aan de beide uiteinden (zie fig.1) kunnen m.i. voldoende worden gecompenseerd met een onafhankelijke continue laag- en hoog-regeling die elke goede versterker moet hebben.
Er zij nog op gewezen, dat het be-

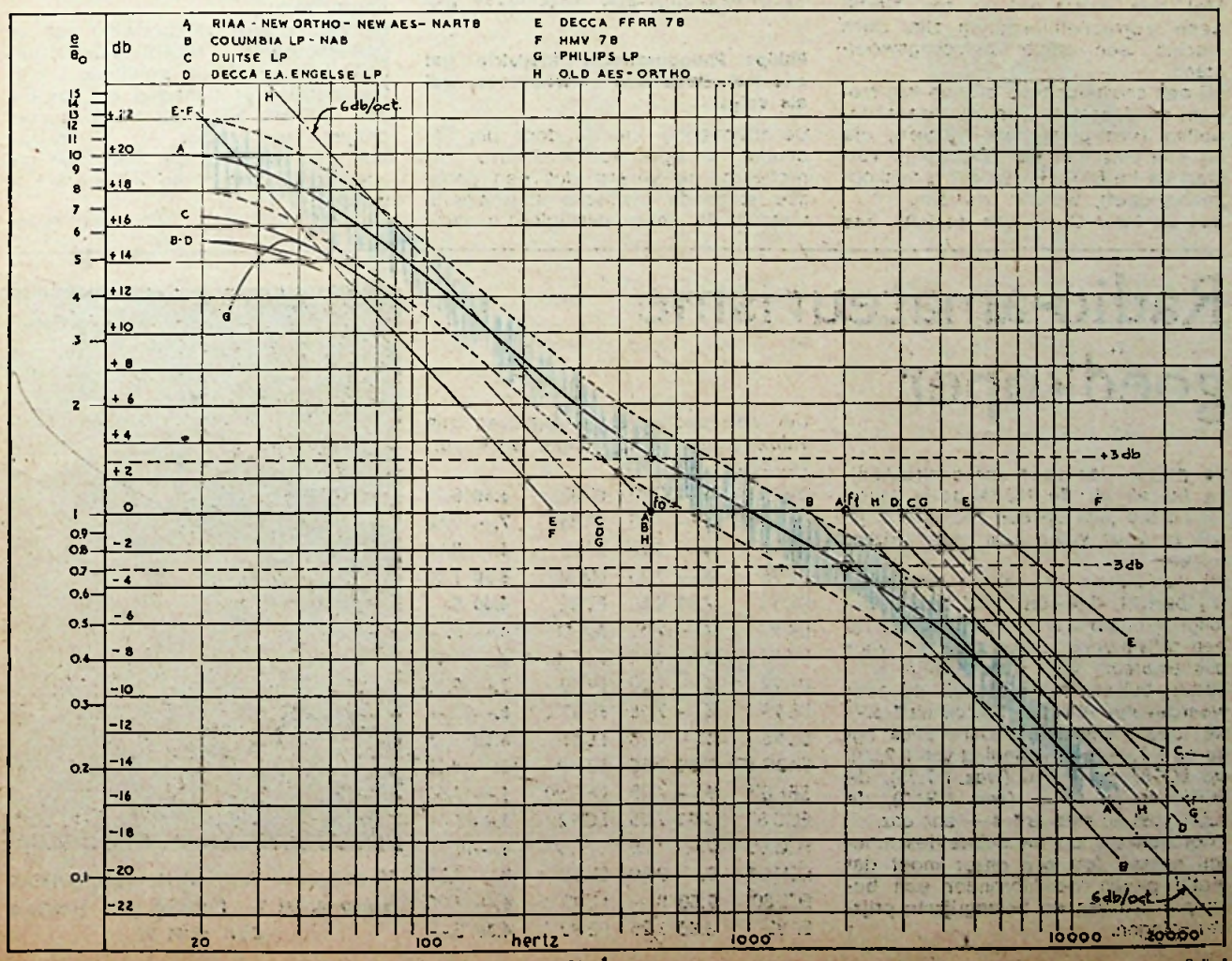


FIG. 1

langrijk is om de correctiefilters zo ver mogelijk voorin de versterker te plaatsen met de hoogverzwakker, liefst voor de eerste buis om de eventuele vervorming, waarover in het voorgaande is geschreven, niet in de buis te introduceren en te laten versterken.
Voor dynamische-magnetische-pick-ups (in wezen zelfinductie) kan dit worden bereikt door een variabele belastingsweerstand. (Voor de General Electric „variabele-reluctance" p.u. b.v. 2000-5000 Ω), of zo men wil in 4 stappen met behulp van een schakelaar.
Het ophalen van de lage tonen kan bereikt worden door middel van frequentie afhankelijke tegenkoppeling in de eerste buis van plaat naar rooster. Voor correctie van kristal pick-ups verwijzen wij naar ref. 1.
Het is helemaal niet zo erg, indien de toegepaste filters enige db.'s afwijken van theoretisch juiste, omdat de fabrikanten een tolerantie van + of — 2 db. aanhouden, zodat dus verschillen van 4 db. kunnen ontstaan op de plaat.
Eén ding is mij per slot nog niet duidelijk, waarom kunnen de plaatfabrikanten niet een eenvoudige correctiekromme toepassen, zoals in fig. 3 is aangegeven?
Met een kristal-pick-up zou hierbij geen correctiefilter nodig zijn, doch slechts een hoge belastingsweerstand.
Bij een snelheids-type pick-up kan met één condensatortje in de tegenkoppeling (van plaat naar rooster), die bij een buis met ca 100-voudige versterking bij 8000 Hz 100 pct tegenkoppeling geeft, worden volstaan.
Kan de heer Ooms van de P.P.I. ons

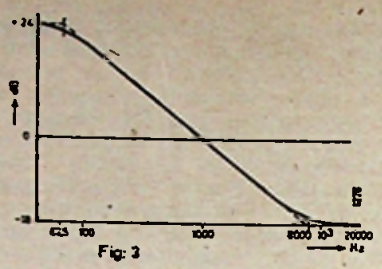


Fig. 3

hierop misschien een antwoord geven??

Referenties.

1 Gramofoonversterkers, Drs E. de Boer.
~~Ant~~ Feb. 1955 e.v. nrs.

2 „Stylus Wonderland", C. J. Russel. Wireless World Oct. 1954, blz. 727 e.v.

3 Schneidfrequenzgang von Schall-R.C.A. blz. 727 e.v.

4 „The curve that conforms" Radio & Television News, Jul. 1954, blz.49

5 Schneidfrequensgang von Schallplatten, Dr. Frits Bergtold.
Funkschau 1953, Heft 6, blz. 99.

6 Opname en productieproces van gramofoonplaten J. L. Ooms. Philips Tech. Tijdschrift Feb. 1955 blz.33 e.v.

Philips Phonografische Industrie gaf ons inderdaad een antwoord en wel als volgt:

De toepassing van de door dhr Endenburg voorgestelde weergave correctiekromme vereist dus een continue stijgende cyclische snijsnelheid, waarbij de snelheidsstijging/ evenredig is met de stijging der frequentie. Dit komt dus in feite overeen met een registratie met constante amplitude als fuctie van de frequentie. Gezien de **huidige stand** van de gramofoonplaatfabricage- en weergavetechniek, is de toepassing van een notatie met constante amplitude niet mogelijk.
Ter verklaring moge het volgende dienen.

1 Indien de amplitude van de hoogste frequenties zo wordt gekozen, dat tijdens het afspeelproces de naaldbeweging een goede replica is van de tijdens het snijproces toegevoerde wisselspanning (minimale vervorming), dan zal de toepassing van deze amplitude voor de laagste frequenties oorzaak zijn van een zó geringe energie voor aandrijving van de naaldpunt, dat deze energie wordt overtroffen door die afkomstig van mechanische trillingen van het aandrijfsysteem van de platenspeler of -wisselaar.

2 Indien de amplitude bij de laagste frequenties zo wordt gekozen dat de door de groefbeweging aan de naaldpunt afgegeven energie belangrijk groter is dan de stoor-energie afkomstig van de aandrijfmotor etc., dan zal deze amplitude zo groot zijn, dat de toepassing hiervan op de hoogste frequenties een niet toelaatbare vervorming tijdens het afspeelproces zou veroorzaken.
Bij een nadere beschouwing van de gememoreerde NARTB-karakteristiek blijkt het verschil in amplitude tussen frequenties ver beneden en ver boven 1000 Hz, ongeveer 12 db. te bedragen (een factor 4), bij onderschrijding waarvan de hierboven genoemde punten 1 en 2 van kracht worden.

J.L. Ooms

Radio-amateurisme goedkoper

De prijzen van voor ons aantrekkelijke buizen uit de NOVAL-serie lagen tot nu toe juist op een zodanige prijs, dat ze voor velen nog onbereikbaar waren.
Bij verschijnen van dit nr. ontvingen wij bericht, dat een 70-tal buizen belangrijk in prijs is verlaagd en nu op een prijs-niveau is gekomen dat voor ons amateurs zeer aantrekkelijk is.
Batterij-buizen, zoals die uit de zeer waardevolle 96 serie, kosten nu f 6.— de ideale antimicrofonische EF86 ligt nu op f 7.— (een verlaging van f 2.50). De ECC83 op f 6.50 (was f 7.25), de ECH21 is nu f 7.— (was f 9.50), de AZ41 kost nu slechts f 4.— enz enz.
Voor hen die op de dubbeltjes moeten passen (en wie onzer moet dat niet?) geven we hieronder een beknopte lijst van de belangrijkste prijsverlagingen.

De corresponderende U-buizen zijn vanzelfsprekend op gelijke wijze ververlaagd.

DAF 91	**6.—**	7.25	EF 85	**6.50**	8.25
DAF 96	**6.—**	7.25	EF 86	**7.—**	9.50
DF 91	**6.—**	7.25	EF 89	**6.—**	8.25
DF 96	**6.—**	7.25	EM 80	**6.50**	7.25
DK 91	**7.50**	9.50	EZ 80	**4.50**	**5.—**
DK 92	**7.—**	9.50	AZ 41	**4.—**	5.—
DK 96	**7.—**	9.50	EAF 42	**6.—**	7.25
DL 92	**6.—**	7.25	EF 40	**7.—**	9.50
DL 93	**6.—**	7.25	EF 42	**8.—**	12.—
DL 96	**6.—**	7.25	EL 41	**6.50**	7.25
EABC 80	**7.50**	**9.50**	EZ 40	**6.—**	8.25
EBF 80	**6.—**	7.25	EBC 90	**6.—**	7.50
ECC 83	**6.50**	7.25	EC 92	**5.—**	6.—
ECC 85	**7.—**	8.25	ECC 91	**8.—**	11.—
ECH 81	**7.—**	9.50	EK 90	**7.—**	7.50
ECL 80	**7.50**	8.—	EL 90	**6.—**	7.25
EF 80	**6.50**	7.25	EZ 90	**4.50**	5.—

Verkrijgbaar bij: UITGEVERIJ WIMAR
Veiserstraat 2 - Postbox 14 - Haarlem
Giro 59 41 37

door J. van Herksen

CONDENSATOREN in theorie en praktijk

In het eerste deel van dit artikel hebben we de algemene eigenschappen van de condensator bekeken.
Nu gaan we de diverse uitvoeringen en hun specifieke eigenschappen onder de loupe nemen en we beginnen bij de luchtcondensator.
De luchtcondensator is de oudste toepassingsvorm van de condensator in de radiotechniek. Tegenwoordig vindt men luchtcondensatoren alleen nog in draaibare uitvoering, behoudens een enkele vaste luchtcondensator voor speciale meetapparatuur of medische toepassing.

Variabele of wel draaicondensatoren worden gebruikt om in combinatie met een zelfinductie de zo ontstane kring af te stemmen op een bepaalde frequentie. Een zeer bekend type is de „duo"-condensator, bestaande uit 2 op één as gemonteerde variabele luchtcondensatoren. Het grootste toepassingsgebied van deze uitvoering is wel als afstem-orgaan in radio-ontvangers en zenders.

In allerlei uitvoeringsvormen met ontelbare combinaties en capaciteitswaarden worden deze condensatoren vervaardigd. Men gebruikte hiervoor vroeger messing-platen, welke op een bepaalde onderlinge afstand van elkaar werden gehouden door ringetjes. Het geheel werd dan door een lange bout bij elkaar getrokken (zie fig. 1). De uitholling in de platen is gemaakt om de rotor-as door te laten.
Tegenwoordig zijn de platen bijna uitsluitend van aluminium. Dit heeft minstens even gunstige eigenschappen, maar is veel lichter en goedkoper. Aluminium is zachter dan messing en absorbeert daardoor mechanische trillingen beter. Zouden de platen van een afstemcondensator in een radio-apparaat gaan meetrillen in het rhytme van de door de luidspreker voortgebrachte trillingen, dan ontstaat een capaciteitsvariatie in het zelfde tempo, hetgeen neerkomt op frequentie-modulatie.
Hierdoor ontstaat het z.g. „rondzingen".

Veel fabrieken maken anti-microfonische condensatoren. De platen hiervan worden „gewafeld", d.w.z. stugger gemaakt door de oppervlakte te profileren met puntjes. Ook worden de toppen der platen onderling verbonden, waardoor ook mechanische stugheid ontstaat (zie foto 1 en 3).
Ducati heeft weer een andere zeer goede oplossing. De plaatafstanden der twee samengebouwde condensatoren zijn hier verschillend. De capaciteit is echter gelijk. Gaan nu de platen ondanks alle voorzorgen tóch nog iets meetrillen, dan ontstaan in beide condensatoren verschillende capaciteitsvariaties, zodat de hieraan gekoppelde kringen periodiek „uit de pas" raken, waardoor „rondzingen" wordt voorkomen.

De capaciteit van de meeste variabele luchtcondensatoren varieert tussen 10 pF (voor U.H.F. en televisie-werk) en 500 pF (voor normale lange-midden-korte-golf radio-apparaten).
De platen van deze condensatoren hebben meestal geen halfronde vorm, d.w.z. zij zijn niet capaciteits-lineair, zodat bij hetzelde aantal graden rotor-verdraaiing niet steeds dezelfde capaciteits-variatie ontstaat. Dit is gedaan om een frequentie- of golflengte-lineaire afstemschaal te verkrijgen. (Fig. 2).
De golflengte-lineaire vorm wordt tegenwoordig het meest gebruikt. De isolatie van de rotor t.o.v. de stator is heel belangrijk. Dit bepaalt voor een gedeelte de verlieshoek van de condensator. Condensatoren, waarbij deze isolatie uit keramisch materiaal bestaat, zijn van zeer goede kwaliteit.

De meeste van de in de handel zijnde variabele condensatoren zijn rechtsom-draaiend, d.w.z. bij het rechtsom draaien van de as neemt de capaciteit toe. Linksom-draaiende types zijn van Ducati en enkele types van Novocon.

De gemiddelde electrische eigenschappen van normale handels-draaicondensatoren zijn: temperatuurcoëff. 60.10^6 per graad C. Isolatie-weerstand 9.10^9. Verlieshoek, gemeten bij 1 MHz $2,5\ 14^4$. De onderlinge gelijkheid bij duo- of trio condensatoren wordt bij goede merken gegarandeerd binnen 1% (gelijkloop-factor). Mechanisch dient een afstemcondensator stevig te zijn, de as gelagerd op kogels, eventueel aan de achterzijde voorzien van een instelmoer met drukkogel (nooit aan draaien!).
Over het algemeen zijn dus kleine, stevige, kortgelagerde afstemcondensatoren de beste. Ook als „trimmer" vindt de variabele luchtcondensator zijn weg. Philips heeft de z.g. „tontrimmer" (foto 4) ontwikkeld, waarvan de eigenschappen gunstig zijn en de toepassings-mogelijkheden, door de compacte bouw, zeer groot.

Ook worden variabele condensatoren, zij dan in mindere mate, gebruikt voor meetinstrumenten waar een continue variabele capaciteit noodzakelijk is, zoals bij meetbruggen, meetzenders. enz. enz. Hiervoor wordt meestal de betere, maar zeer kostbare uitvoering gebruikt, welke speciaal voor meetdoeleinden wordt gefabriceerd. Een

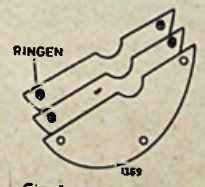


Fig. 1

Fig. 2

Foto 3

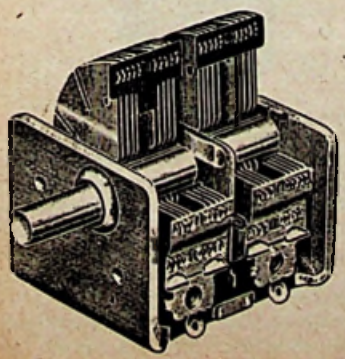


Foto 1

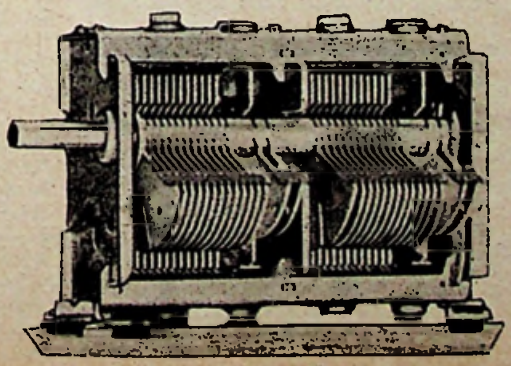


Foto 2

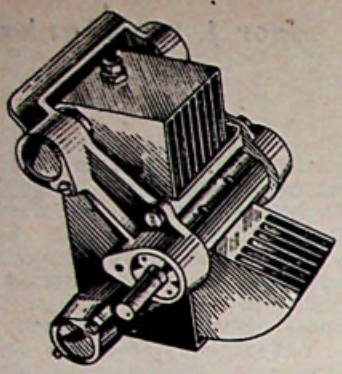


Foto 4

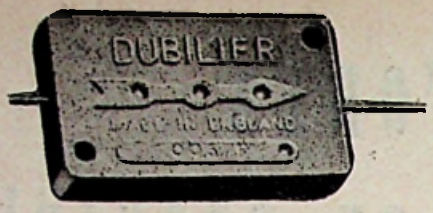


Foto 5

Foto 8

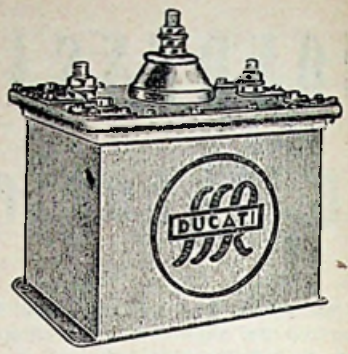


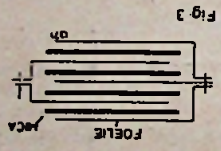
Foto 6

dergelijke luchtcondensator bestaat uit een uit één blok aluminium gefraisde stator en rotor. De hoog-frequent verliezen zijn hierbij zeer gering, terwijl de stabiliteit zeer hoog is. De stator is op het frame gemonteerd door middel van staven kwarts, zodat ook hier de verliezen zeer gering zijn. De rotor is opgehangen in kogellagers, welke nastelbaar zijn. De as is doorschuifbaar onafhankelijk van de lagering, zodat ook meerdere condensatoren van hetzelfde type achter elkaar op één as gemonteerd kunnen worden.

De rotorplaten van deze condensatoren, zijn meestal halfrond, zodat het capaciteitsverloop practisch lineair is, d.w.z. dat bij iedere graad verdraaiing van de rotor steeds dezelfde capaciteits-variatie ontstaat.

Alleen de uiteinden van de aldus ontstane schaal zijn iets gedrongen. Bij een schaalverdeling in 180 graden wordt over het algemeen een absolute lineairiteit tussen 20 en 170 graden gegarandeerd. Het fabriceren van deze meetcondensatoren is niet het werk van iedereen, zodat slechts enkele fabrieken de hiervoor benodigde zeer kostbare aparatuur bezitten.

Dit zijn o.a. de Ducati- fabrieken in Milaan, welke deze condensatoren vervaardigen in capaciteits-lineaire en in frequente-lineaire uitvoering in de waarden 25 tot 1000 pF. Enkele ge-



gevens over de electrische eigenschappen volgen hier.

Temperatuurscoëfficiënt: 50.16^{-4} per graad Celcius.

Verliesweerstand groter dan 10^{10} Ω.

Verlieshoek bij 1 MHz kleiner dan: $1{,}5.10^{-4}$.

Overgangsweerstand tussen platen en aansluitklemmen 10^{-4} Ω.

Doorslagspanning bij 50 Hz gemeten, afhankelijk van het type 800 tot 200 V.

De condensatoren kunnen een maxim. vochtigheidsgraad van 80 pCt en een temperatuur van 90° C. verdragen. De condensatoren worden afgeleverd met een handgetekende curve, welke door de fabriek wordt gegarandeerd. De aluminium blokken zijn hoogglans gepolijst en oxidatievrij.

Tot zover de luchtcondensator.

De volgende stap in de oudheid der radio-techniek was de **mica-condensator.** De eerste constructie-vorm was de **gestapelde mica.**

Door om en om een mica-plaatje en een dun stukje messing of koper foelie te stapelen, ontstonden condensatoren, welke t.o.v. de luchtcondensator veel kleiner in afmeting waren (fig. 3) en een veel hogere doorslagspanning hadden. Vooral bij de destijds gebruikelijke vonkzenders en de lage werkfrequenties van deze apparaten waren grote capaciteiten en hoge doorslagspannigen gewenst. De zenders werden, toen de mica-condensator zijn intrede deed, direct heel wat kleiner en daarmee handelbaarder.

Door de gestapelde paketten tussen twee dikke messing of ebonieten platen stevig tegen elkaar te persen, ontstonden vrij goede mica's, waarvan de kwaliteit en stabiliteit zeer goed waren. Later werden deze paketten in hard gummi of bakelieten omhulsels geperst, waardoor de inwerking van vocht practisch werd geïllimineerd. Heden ten dage is deze uitvoering van de mica-condensator nóg in gebruik, zij het dan in een iets meer geperfectionneerde vorm (foto 5). Het voordeel van de gestapelde mica is de vrij grote stroom, die gevoerd kan worden. Dit is natuurlijk afhankelijk van de constructie. Een mica-condensator, zoals deze bijv. in grote radio-stations wordt gebruikt als scheidingscondensator of dergelijke, zien we afgebeeld op foto 6. Een dergelijke condensator heeft een hoogte van ongeveer 30 tot 40 cm en weegt plus minus 50 kg, kan een spanning van 20 tot 40.000 volt verdragen en een stroom-doorgang van ongev. 50 Amp. bij 5 MHz. Daalt de frequentie, dan wordt ook de maximaal te voeren stroom kleiner. Een condensator, die bij 5 MHz bijv. 50 Ampère kan verdragen, mag bij een frequentie van 1 MHz maar ong. de helft van de stroom voeren en bij 0,1 MHz maar een tiende van deze stroom.

Worden dergelijke condensatoren nu flink overbelast, dan exploderen ze dikwijls. Daarom, en ook omdat de spanningen levensgevaarlijk zijn, staan ze meestal opgesteld in ruimten welke zijn afgesloten met gaas of ander rasterwerk (foto 7).

De vierlieshoek van een gestapelde mica bedraagt gemidd. bij $\delta = 10.10^{-4}$. Bij grote zend-condensatoren is dit meestal gunstiger.

Een later gevolgd procédé voor het vervaardigen van mica-condensatoren speciaal voor radio-ontvangers e.d. is het verzilveren van de mica-oppervlakte langs chemische weg. Dit zijn de z.g. zilver-mica's, die tegenwoordig door veel fabrieken worden gefabriceerd.

De hoogfrequent eigenschappen zijn veel beter dan van de gestapelde of geperste mica's. De stabiliteit is groter en de capaciteitstoleranties liggen gunstiger.

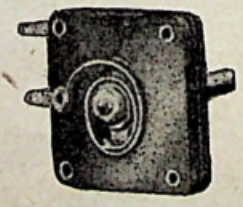


Foto 10

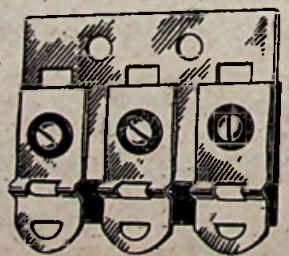


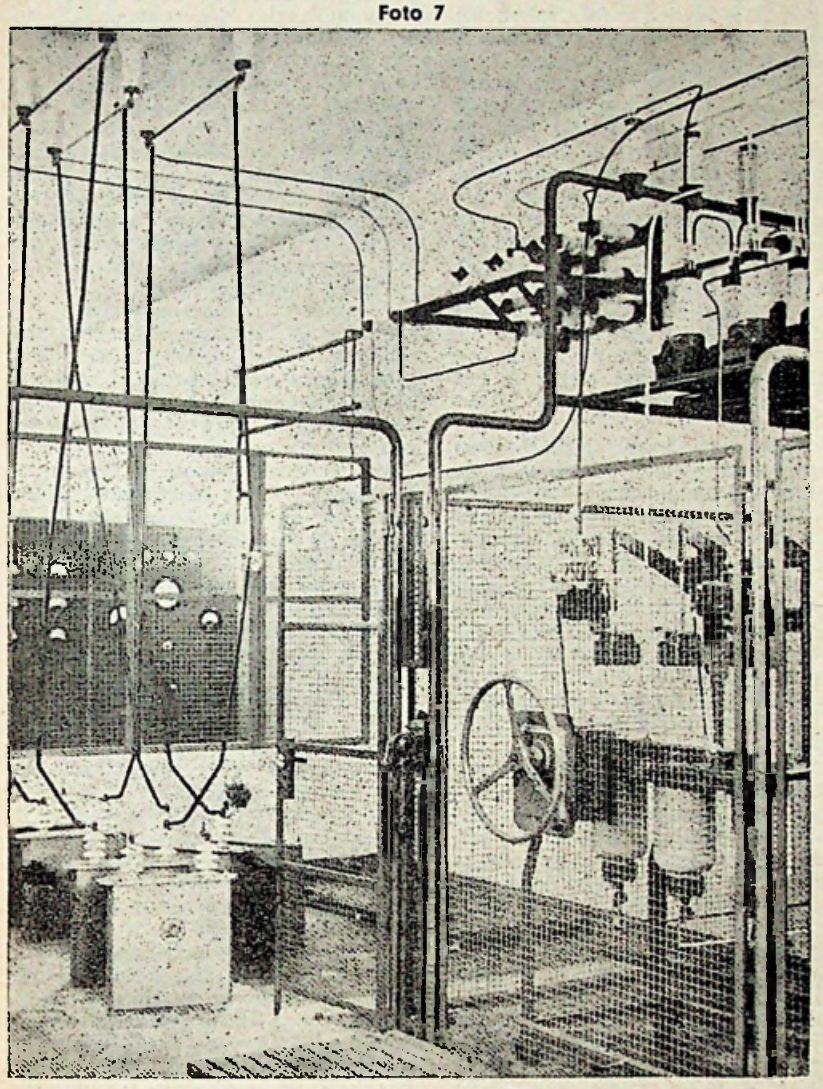
Foto 9

Na het verzilveren van het mica-plaatje worden de aansluitdraden op de zilverlaag geniet en het geheel — na een capaciteitscontrole — in was gedompeld, waardoor de condensator tegen inwerking van vocht is gevrijwaard.

Een heel bekende mica-condensator is ook de variabele mica. De meest bekende is wel de postzegel-trimmer,

die in waarden van 15 pF tot ong. 250 pF voorkomt als trimmer en padder-condensator in spoeleenheden. Een 3-voudige uitvoering toont foto 9. Deze kleine variabele mica-condensatoren hebben een schroevendraaier-instelling, d.w.z. semi-permanent. Ze worden gebruikt om m.f.-transformatoren, spoelkringen e.d. op de juiste frequentie af te regelen of om als „by-pass" condensator de gelijkloop van een duo of trio lucht-draaicondensator te verzorgen. Een echte variabele mica toont foto 10. Deze uitvoering staat bekend onder de naam „terugkoppel-condensator", omdat dit type in vroegere rechtuit-ontvangers werd gebruikt om de mate van terugkoppeling te regelen. Velen onder ons zullen in hun radio-jeugd door het te fors hanteren van een dergelijke condensator de naaste buren hun radiogenot hebben ontnomen. Deze mica-draai-condensatoren zijn tegenwoordig niet zo erg meer in trek, ook al, omdat hun verlieshoek vrij groot is, zodat bij gebruik als afstemcondensator een groot gedeelte van de kring-kwaliteit verloren gaat en daarmee de opslingerfactor en selectiviteit der kring ongunstig wordt beinvloed.

Foto 7



In laag-frequent schakelingen, zoals pickup-filters enz., zijn ze zeer goed bruikbaar. De capaciteitswaarden, welke worden gefabriceerd liggen tussen 150 pF en 2500 pF. De temperatuurscoëfficiënt van gewone kleine mica's is positief, d.w.z. dat de capaciteit bij temperatuursstijging toeneemt. Deze factor bedraagt gemidd. $+60.10^{-6}$ pF per graad C. De verliesweerstand bij mica-condensatoren ligt zeer hoog. Gemiddeld 100.000 MΩ. Bij goede fabrikaten is 250.000 MΩ geen uitzondering.

Dit hangt natuurlijk ook weer samen met constructie en capaciteitswaarde. Mica-condensatoren lenen zich uitstekend voor het vervaardigen van nauwe toleranties, vooral het „zilvermica" type is hiervoor geschikt. Op de ijktafels van de fabriek wordt de opgebrachte laag gedeeltelijk afgekrabd, tot de gewenste waarde ontstaat.

Veel van dergelijke mica's vinden hun weg naar meet-apparaten en nauwkeurige filter-schakelingen.

Tot zover over mica-condensatoren. In de volgende aflevering van -PE- zullen we de keramische condensatoren eens nader bekijken. Dus tot de volgende -PE-.

GESLAAGDEN:

Voor het examen Radiotechnicus van het N.R.G. slaagden het afgelopen cursusjaar:

Van de **Radio-technische school** te **Haarlem:** G. Theysmeyer; G. Vink; Th. Vijn; J. Brouwer; F. Beelen; J. van Oeveren; W. Knuyff; J. Luyk; G. Schornagel; J. Nonnekes; K. Bonke; J. Marseille; K. Kampman; W. Lem; T. van Rijswijk

Van het **Haags Radio-Instituut te Den Haag** slaagde voor:

Radio-Technicus N.R.G.: H. Assink, G. Hoorweg; mr A Laurens; D. van Spee; J Werkhoven; J. van Overbeeke; L. B. Clauzing.

Radio-Monteur N.R.G.: R. d'Ablaing v. Giesenburg; H. Gouw; G Hoorweg; J. Mooy; Ch. van d. Niet; A. van Uitert; P. van de Velden; J. Wouters; S. Zwagerman.

Radio-Monteur V.E.V.: A. Honkoop; C. van Hove; C. Kalkhoven; C. Konijnenburg, J. Munnikhof; A. Ommering; J. Raaphorst; A. Schouman; K. v. Straaten, J. H. F. de Vries; T. W. de Vries.

Radio-Hulpmonteur: B. Bakker; R. Bergsma ;R. J. C. Dokman; H. Hoops; J. Keizer; F. Kluss; H. de Kok; L. Krapels; A. Schouman; J. Spek; E. Torn; B. Verdouw; A. Verhulst; J. Wassenaar; J. van der Wulp.

Radio-Detailhandelaar: F. Alblas; H. v. der Bol; N. van Geemert; T. Glotse; J. v. Graafeiland; B. P. de Groot; J. M. Henneken; J. van der Kley; P. Krever; J. Mijnsberge; C. Nieuwendijk Hoek; P. Nieuwland; S. de Reuver; E. J. F. Torn; A. Verhulst; N Vollebregt; K. Vos; M. Willemsen; J. A. F. Wouters; J. van der Wulp.

-PE-

TANTALUM ANODE CONDENSATOREN

Een nieuw soort condensator heeft de fabriek TCC in de handel gebracht, waarvan enkele belangrijke voordelen naar voren treden.

Ze kunnen lange tijd worden bewaard zonder dat de kwaliteit terugloopt. De condensator is neutraal en zal bij lek geen schade aan andere onderdelen aanrichten. Niet gepolariseerde uitvoerdraden maken verkeerde aansluiting onmogelijk.

Dit wonderproduct is de Tantalum Anode Condensator, waarvan we slechts de belangrijkste eigenschappen noemden.

Verkrijgbaar in de waarden:
16—100 μF bij 6 V en 12, 25, 50 en 100 V en 1—15 μF bij 150 V.
De afmetingen lopen van ½ x 2 cm tot 1 x 4 cm.

Wisselstroom-metingen

Wie wel eens getracht heeft om wisselstromen te meten met behulp van een meetgelijkrichter, gelijkstroommeter en de gebruikelijke shunts, zal al spoedig hebben ontdekt. dat dit niet ..je dat is". Van een evenredig verdeelde schaal is geen sprake.
Dat komt, omdat de meetgelijkrichter met de daaraan parallel geschakelde meter geen constante, maar een met de stroom veranderlijke weerstand is. Bovendien is die combinatie gelijkrichter/meter behebt met een hogere inwendige weerstand dan de meter alleen.
Het gevolg hiervan is, dat men de shunts die voor de gelijkstroombereiken worden gebruikt, niet meer kan toepassen. Bovendien moeten we nog altijd rekening houden met de vormfactor van de wisselstroom, de bekende factor 1,11.
We kunnen deze vervelende eigenschap bij spanningsmeters heel goed vaststellen; de lagere meetbereiken hebben geen lineair verlopende schaal, omdat de voorschakelweerstand betrekkelijk klein is t.o.v. de inwendige weerstand van de gelijkrichter + meter. Dan gaat die veranderlijke weerstand een grote rol spelen en „krimpt" de schaal in de eerste helft.
Men heeft daarom voor het meten van wisselstromen de voorkeur gegeven aan de z.g. "meettransformator", waarbij de inwendige weerstand van gelijkrichter plus meter omlaag worden getransformeerd naar de primaire wikkelingen en zodoende geen belangrijke rol meer kunnen spelen.
Maar ook voor het meten van kleine wisselspanningen kan men met voordeel van de transformeter gebruik maken, mits men genoegen neemt met een wat grotere stroomgebruik. Dat is voor kleine wisselspanningen geen bezwaar, omdat deze metingen toch altijd neerkomen op het meten van gloeispanningen en uitgangsspanningen waar een eigen verbruik van de meter van 25 mA geen enkele rol speelt. Als men dan op de koop toe een lineaire schaal krijgt is dat het offer van enkele milliamperes best waard.
Ik had nog een dumpmetertje liggen met een volle schaaluitslag van 1 mA en het was nodig dat ik ook wisselstromen kon meten, dus schafte Ik mij daarbij een Amroh meettransformator MM-552-N aan. Deze vereist een meetinstrument van 2 mA, dus moest ik weerstandje van 33 Ohm precies gemijn meter shunten, waarvoor een knipt was. Nu had ik op dat ogenblik geen middelen ter beschikking om die shunt op de gebruikelijke wijze „op maat " te maken, dus moest Ik een ezelsbruggetje gebruiken. Dat deed ik als volgt.
Ik schakelde mijn mA meter in de plaatkring van een triode, waarin de anodebelastingsweerstand 100.000 Ω was. Toen regelde ik de negatieve roosterspanning zo, dat de anodestroom precies 1 mA werd. Gezien het feit dat de weerstand van de meter hier geen enkele rol meer kon spelen, omdat deze belachelijk klein is t.o.v. die 100.000 Ω, kon ik het metertje nu rustig van een shunt voorzien en die 1 mA precies op de helft van de schaal brengen. Wie niet sterk is moet slim zijn.
Het bij de meettransformator verpakte schema werd op een kleine uitzondering na aangehouden. Ik had n.l. een Torotor 11-standen schakelaar en wilde die 11 standen dus ook gebruiken. Weshalve de stand 7 voor outputmeting op 250 V verlegd werd naar stand 6. Stand 7 werd 1000 V, stand 8 werd geschikt gemaakt voor 500 V, hetgeen een uiterst handige waarde is voor metingen aan voedingstrafosecundaires.
Hiervoor werd een voorschakelweerstand van 0,9 x 250.000 Ω = 225.000 Ω gebruikt. Voor het gemak geef ik U hier het schema zoals dit in het instrument door mij werd gebruikt.
Het geheel is gemonteerd op een stripje 3 mm dik aluminium, van de afmetingen 340 x 80 mm, dat toevallig bij de hand was. In het midden werd het meetinstrument gemonteerd, vanaf de voorzijde gezien links de keuzeschakelaar en de MM-552-N en de entree voor de meetsnoeren aan de rechterkant .
Op de achterzijde van de meter werd een stukje superpertinax gemonteerd, voorzien van soldeerlipjes met nietjes, waarin de 4 Philips kristaldiodes type OA50 zijn aangebracht die voor de gelijkrichting zorgen. Ook zitten hier een aantal lipjes op bevestigd, voor de verschillende weerstanden, aangezien ik een tegenstander ben van zwevende montage. Dit leidt n.l. altijd tot ongelukken.
Met passer en tekenpen werd een schaaltje getekend voor de schakelaar en het gehele handige apparaatje was in een avond gezellig knutselen bedrijfsklaar. Bovendien, en dat is natuurlijk het voornaamste, de metingen kloppen op een haar en ik heb er al heel wat plezier van gehad. Succes!!!
Gegevens voor meet-transformator:
(ontleend aan een Amerikaans boekwerkje over service-instrumenten).
Transformator voor 3 stroom-meetbereiken, max. 10, 100 en 1000 mA.
Wikkelverhoudingen zonder rekening te houden met verliezen, doch wel met de factor 1,11:

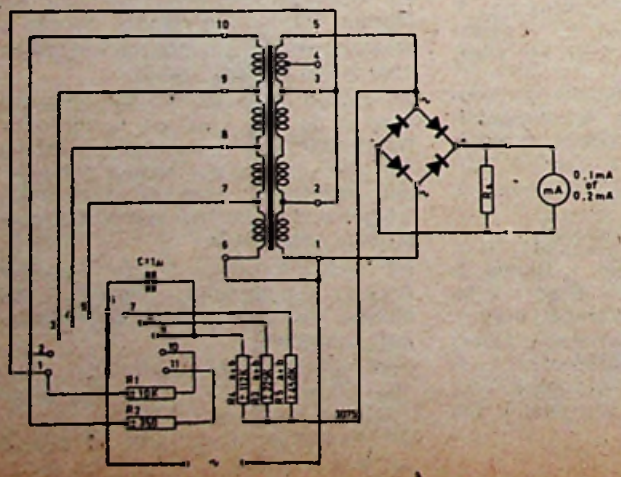
bereik		verhouding
1000 mA	= 1000/1,11 : 1 =	900:1
100 mA	= 100/1,11 : 1 =	90:1
10 mA	= 10/1,11 : 1 =	9:1

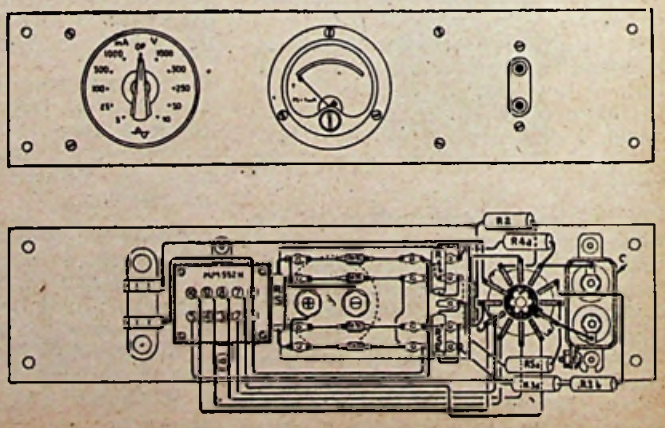
(De gegevens zijn bestemd voor een instrument + gelijkrichter voor 1 mA).
Voor lineaire werking mag het spanningsverlies in de secundaire wikkeling niet groter zijn dan 0,1 V. Dan is de maximaal toelaatbare weerstand van de secundaire wikkeling:

$$0{,}1/1{,}11 \times 10^3 = 90\ \Omega.$$

Om het secundaire wikkelgetal laag te houden wordt op het 1000 mA bereik slechts 1 primaire winding gebruikt. Dan is het aantal secundaire windingen dus 900. Om de verliezen gering te houden moet de kern uit materiaal met hoge permeabiliteit bestaan.
Voor dit voorbeeld werd een kern van de volgende afmetingen gebruikt:

Vervolg op pag. 404





Het meten van HI-FI apparatuur

door:
J. M. H. den BREMER
en
M. GERRITSEN

Hoewel de toongenerator niet voor alle metingen een zeer kleine uitgangsspanning met een bekende grootte behoeft te leveren, is dit toch wel voor een aantal belangrijke metingen het geval.
Om een kleine spanning vrij nauwkeurig te kunnen instellen, wordt de uitgangsspanning van de toongenerator via een losse verzwakker naar de te meten versterker gevoerd. Met behulp van deze verzwakker kan de uitgangsspanning tussen 0,1 mV en 1 V continue worden ingesteld.
In fig. 6 is het schema van deze verzwakker getekend.
We zien, dat de uitgangsspanning van de toongenerator via een variabele weerstand van 800 Ω aan de verzwakker wordt gelegd. De spanning, die de verzwakker krijgt toegevoerd, wordt met behulp van een diode-voltmeter gemeten en door instelling van genoemde variabele weerstand steeds op een waarde van 1 V gebracht.
Na de verzwakker bevindt zich een pot.meter met een geijkte schaalverdeling; bij een zo groot mogelijke verzwakking kan met deze pot.meter de uitgangsspanning tussen 0,1 mV en 1 mV worden ingesteld. Bij de andere standen van de verzwakker is de grootste waarde van de uitgangsspanning resp. 10 mV, 100 mV, 1000 mV = (1 V) d.w.z. 10x 100x of 1000x zo groot.
indien de ingangsspanning juist is (dit kunnen we op de meter aflezen) kunnen we de grootte van de uitgangsspanning met behulp van de stand van de verzwakker en van de pot.meter bepalen.
De verzwakker is een z.g. „ladder-verzwakker", welke de eigenschap heeft, dat de weerstand tussen het met de schakelaar verbonden punt en aarde steeds hetzelfde is, onafhankelijk van de stand der verzwakker.

DE VERZWAKKER

Op deze wijze wordt bereikt, dat de spanning aan de ingang van de verzwakker vrijwel niet verandert, indien de verzwakker op een ander bereik wordt geschakeld. We behoeven dus de weerstand R niet steeds bij te regelen. Door de verzwakker met tamelijk laag-ohmige weerstanden uit te voeren is bereikt, dat deze over het gehele frequentiegebied, dat de toongenerator bestrijkt, geen afwijking vertoont (de karakteristieke impedantie van de verzwakker is 500 Ω).

De weerstandswaarden, zoals in het schema aangegeven, zijn die van normaal in de handel voorkomende weerstanden; deze waarden zijn niet precies gelijk aan de theoretische waarden. Degene die het neusje van de zalm willen hebben, moet in plaats van 400 Ω en 100 Ω respectievelijk 409 Ω en 101 Ω gebruiken, in dit geval is de absolute nauwkeurigheid van de verzwakker groter. Bij gebruik van normale handelsweerstanden kan de absolute waarde van de uitgangsspanning 10 pct van de theoretische waarde afwijken.

De relatieve waarde van de uitgangsspanning kan 5 pct afwijken.
Deze nauwkeurigheid is voor alle practisch voorkomende metingen aan versterkers voldoende.
Het bouwen van deze verzwakker is niet moeilijk, in fig. 7 zien we een afbeelding van de achterzijde van de frontplaat; U kunt duidelijk zien, hoe de montage is uitgevoerd. De plaatsing van de verschillende onderdelen is niet critisch.
(Fig. 8 is een maatschets van deze frontplaat).
Het gat voor de mA-meter geldt voor het type meter, dat wij gebruikt hebben. U kunt echter een ander type meter gebruiken, want elke draaispoelmeter met een volle uitslag van 1 mA is geschikt.
Omdat deze meter alleen maar dient om de ingangsspanning van de verzwakker op 1 V in te stellen (rode streep), is het niet nodig, dat deze meter een nauwkeurige schaalverdeling heeft.

Het ijken van de verzwakker

Allereerst moet de diode-voltmeter voor de spanning van 1 V worden geijkt. Dit kan zeer eenvoudig met behulp van een wisselspanning van 50 Hz die op de verzwakker wordt aangesloten. Deze wisselspanning kunt U het beste verkrijgen door de verzwakker op een gloeistroomwikkeling aan te sluiten. In geval van een 4-voltswikkeling kunt U de verzwakker zonder meer aansluiten; bij een 6,3-voltswikkeling moet een weerstand van ongeveer 500 Ω worden voorgeschakeld.
Parallel aan de diode-voltmeter wordt

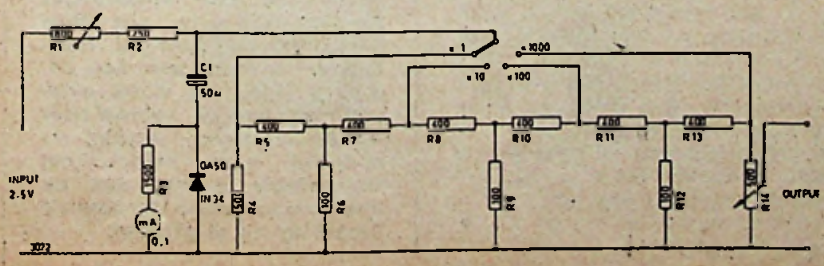


Fig.6

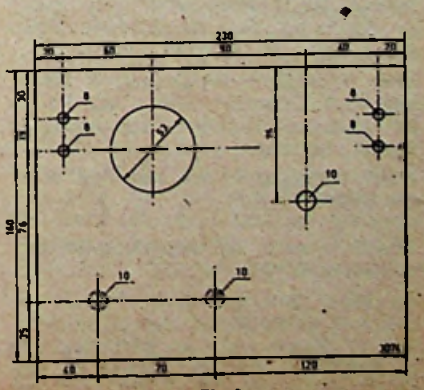
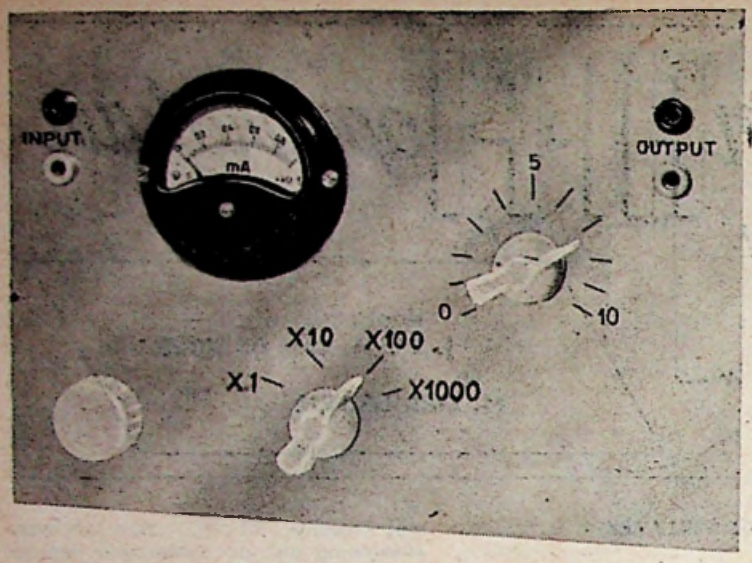


Fig.8



Het gebruik van de verzwakker

Sluit de verzwakker aan op de uitgangsklemmen van de toongenerator. Zet met behulp van weerstand R1 de wijzer van de meter op de rode streep.

Schakel de verzwakker op stand 1 x; de uitgangsspanning van de verzwakker kan nu met behulp van de pot.meter tussen 0,1 mV en 1 mV worden ingesteld.

Schakel de verzwakker op stand 1 x; de uitgangsspanning kan nu tussen 1 mV en 10 mV worden ingesteld enz.

Bij het gebruik van de verzwakker is het van groot belang, dat de uitgangsklemmen **niet** met een laag-ohmige weerstand worden belast. Is dit laatste het geval, dan wijst de pot.meter niet de juiste uitgangsspanning aan.

De grootte van de weerstand, die op de verzwakker wordt aangesloten, moet minstens 10.000 Ω zijn.

Omdat de ingangsweerstand van een versterker meestal ongeveer 10000 Ω is, wordt hieraan in de praktijk vrijwel steeds voldaan.

een normale wisselspanning aangesloten en de variabele weerstand R1 zó ingesteld, dat deze voltmeter een spanning van 1 V aanwijst. De aanwijzing van de mA-meter kunt U het beste aangegeven door middel van een rode streep.

Als we er bij het werken met de verzwakker nu maar steeds voor zorgen, dat de mA-meter op de rode streep staat, weten we zeker, dat de ingangsspanning van de verzwakker 1 V is.

Tot slot moet nog de schaalverdeling van de pot.meter geijkt worden. Dit kan op verschillende manieren, afhankelijk van de meetinstrumenten die U ter beschikking heeft gebeuren.

1 Met behulp van een gelijksspanningsmeter van minstens 1000 Ω per Volt.

Leg aan de pot.meter een gelijkspanning van 10 V aan, schakel de voltmeter tussen het glij-contact en aarde en teken op de schaal van de pot.meter de punten aan waarbij de voltmeter 1 V, 2 V — 10 V aanwijst. Bij deze punten schrijven we 0,1 mV, 0,2 mV — 1 mV.

2 Met behulp van een Ω-meter.

Neem de pot.meter uit de schakeling, schakel de Ω-meter tussen glij-contact en aarde en meet de grootste weerstand, die kan worden ingesteld.

Stel vervolgens de pot.meter zó in, dat de Ω-meter 0,1 x, 0,2 x.... 1 x de zo juist gemeten weerstandswaarde wordt verkregen.

Geef deze punten op dezelfde wijze als onder 1 aan.

3 Met behulp van een hoog-ohmige wisselspanningsmeter.

De ijking geschiedt geheel zoals onder 1 is aangegeven, met dit verschil, dat in plaats van een gelijkspanning nu een wisselspanning op de pot.meter is aangesloten.

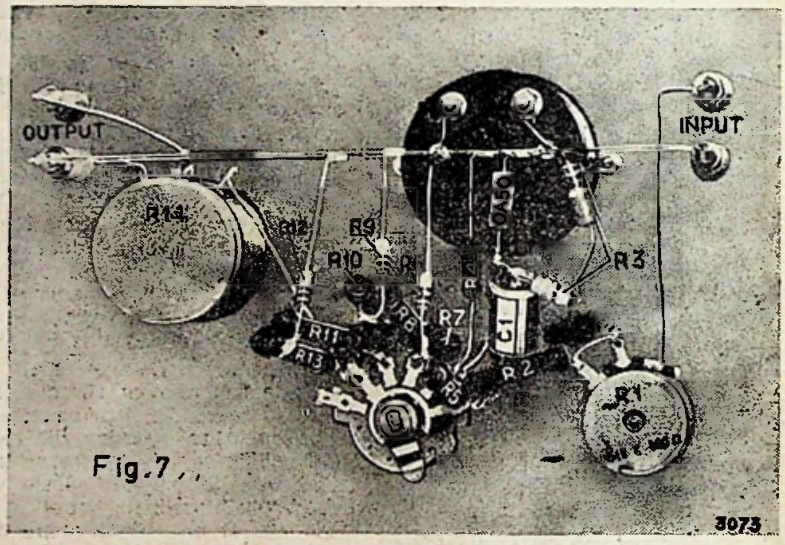


Fig. 7.

Vervolg van pag. 402

WISSELSTROOM-METINGEN

Kern: 19 x 19 mm, buitenmaten blik: 47 x 57 mm. Vensteraam: 25,4 x 7,5 mm.

Om de ijzerverliezen te compenseren werd de secundaire tot 880 windingen gereduceerd; draad van 0,16 mm emaille enkel zijde leverde een weerstand van 70 Ω op. De primaire wikkel getallen zijn:

10 mA bereik: 100 win. 0,16mm emaille, of emaille enkel zijde, 100 mA bereik: 10 win. 0,4mm emaille of emaille enkel zijde en voor 1000 mA bereik: 1 win. 1,0mm emaille.

Eerst wordt de secundaire gewikkeld en vervolgens de 3 primaires in de hierbovenstaande volgorde.

Tussen de secundaire en de primaires 2 lagen olielinnen, en tussen de verschillende primaires één laag.

De kernblikken worden om en om gestapeld, dus geen luchtspleet.

JAC. WIGMAN

GROTE DUITSE RADIO-, TV EN PHONO-TENTOONSTELLING, Düsseldorf 1955

Deze tentoonstelling, die reeds een grote naam verworven heeft, wordt gehouden van 26 Aug. tot 4 September a.s. Men verzuime deze tentoonstelling evenmin als onze FIRATO straks te bezoeken.

Bestellingen voor boekwerkjes uit de WBZ-serie, van Data Books en van Bernhard Publications, kunnen mits het bedrag ƒ 1.— niet wordt overschreden, worden voldaan door op de briefkaart, waarbij de opdracht wordt verricht het vastgestelde bedrag aan de boekwerkjes naast de normale frankering bij te plakken.

MICKY MOUSE

MINIATUUR-RADIO

voor vestzakgebruik. Opgebouwd met een printed circuit en miniatuuronderdelen. Redelijke ontvangst van verschillend MG-stations.

door W. TEBRA

Ongeveer een jaar geleden werd in Hotel Radio een brief voor me bezorgd, die het hart van Micky bevatte. Een begeleidend briefje van onze RE manager luidde kort; „Zie van dit geval een kleine ontvanger te bouwen. Het is een printed circuit dat voor gehoortoestellen wordt gebruikt".

Het „geval" werd eens goed bekeken. Drie buisvoetjes zijn op een keramisch plaatje gesmolten. Het plaatje zelf is geemailleerd en door dit doorzichtige spul zijn enige schijfjes zichtbaar. In de voetjes behoren de buisjes DL66 en tweemaal DF64 of DF66. Als we de fig. 2 en 3 bezien hebben we een indruk van het printed circuit. Fig. 2 geeft de afmetingen en plaatsing van de aansluitdraden. De buisvoetaansluitingen in het schema van het PC-Mayr zijn op het PC aangeduid met een rode stip. Eenzelfde stip komt ook op de toe te passen buisjes voor, zodat vergissingen bij het insteken niet kunnen voorkomen. Er kunnen ook andere miniatuurbuisjes in dit circuit gebruikt worden, mits de aansluitingen en het stroomverbruik overeenkomst vertonen met de aangegeven typen. Dit zijn voornamelijk de Engelse en Amerikaanse typen.

De buisjes worden met hun lange aansluitdraden door de voetjes geschoven en komen naast elkaar op het schijfje. De totale hoogte blijft ongeveer 9 mm. De verklaring van de aansluitdraden is gegeven in fig. 3.

We zien uit het schema, dat de aansluitmogelijkheden legio zijn, temeer daar de lange aansluitdraden van de buisjes eveneens nog een aansluiting kunnen vertegenwoordigen.

Direct na het ontvangst werd het circuit provisorisch beproefd en het werkte als versterker vrij goed. De versterking is ongeveer zo'n 50.000 keer en het geruis van de eerste buis is duidelijk hoorbaar. Het geringste stootje geeft een geweldige microfonie. Omdat er op zoveel manieren in het circuit is in te grijpen, is het begrijpelijk om te denken dat de bouw van een eenvoudig ontvangertje kinderspel is en slechts enige uren zal vergen. Niets is echter zonder moeite te bekomen. Zo ook hier. De schakeling van een simpele teruggekoppelde roosterdetector liep zonder meer op een mislukking uit. Een reflexschakeling met de eindbuis erbij betrokken gaf povere resultaten en in verhouding tot de afmetingen van het circuit een onuitstaanbare hoeveelheid extra onderdelen.

Daarbij dient nog te worden opgemerkt, dat ondanks de kleine steilheid van de subminiaturen, de onderlinge koppeling aanleiding kan geven tot parasitair genereren. Afschermen met zilverpapier is dan noodzakelijk en dit geeft weer aanleiding tot kraakverschijnselen.

Om te onderzoeken waarom de eerste DF64 niet goed als teruggekoppelde roosterdetector werkt, is de anodecapaciteit van de eerste buis, met alles eraan in de schakeling, gemeten. We vinden dan een parallelcapaciteit van ongeveer 20 pF bij een frequentie van 1 MHz. Dit vertegenwoordigt een reactantie van $1/WC = 1/2\pi 10^6 . 20 . 10^{-12}$ wat ongeveer 8000 ohm is. Houden we volgens de opgave van het Philips Tube Handbook bij de gegeven instelling voor de DF64 een steilheid van 100 μA/V aan, dan vinden we een versterking (g.Ra) van ca 10-4. 8000 = 0,8x. Dit is dus minder dan een en voldoen-

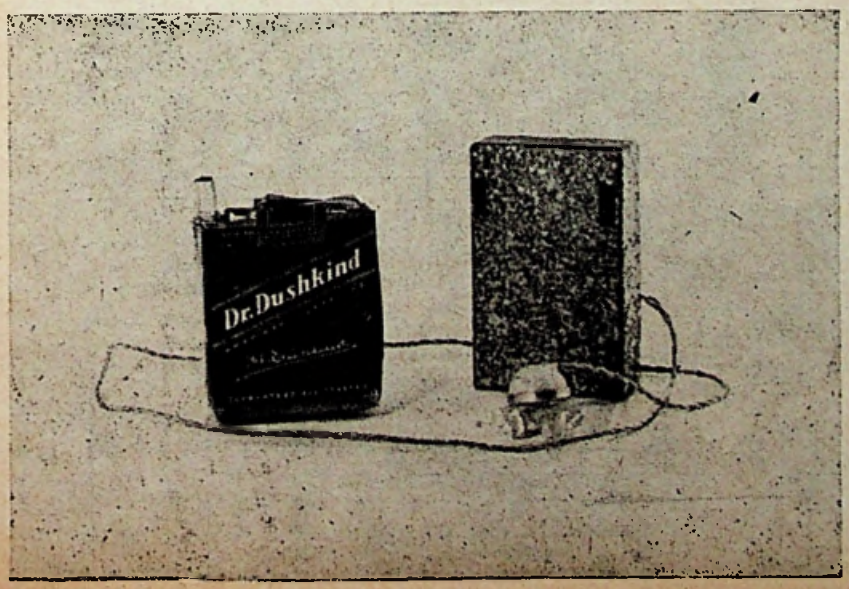


Fig. 1. Vergelijking van een pakje sigaretten met Micky. De ontvanger is maar weinig groter.

de dempingsreductie zal zonder meer niet mogelijk zijn op middengolf.
Om aan dit bezwaar te ontkomen, is de anode aansluiting van de eerste buis omgebogen en niet in het voetje van het circuit gestoken. Tussen de anode en de aansluiting in het voetje hebben we een zelfvervaardigde HF-smoorspoel van kleine afmetingen geplaatst.
De capaciteit van het geheel aan de anode is nu ongeveer 8 pF, hetwelk een reactantie van ca 20 kOhm heeft. Een redelijke dempingsreductie is nu door terugkoppeling mogelijk. De smoorspoel, die we er tussen plaatsen, is gewikkeld op een dun ferriet staafje van ca 1 mm dikte en 20 mm lengte.

Een dergelijk staafje is te vinden in een Philips MF-trafo nr AP 02070. In deze MF-trafo zijn meer voor onze ontvanger te gebruiken onderdelen aanwezig, zoals de afstemspoel, waarop we verder terugkomen.
Op het kleine staafje ferriet wikkelen we 3500 windingen koperdraad van 0,05 mm geëmailleerd, en we vinden dan een zelfinductie van ongeveer 140 milli-Henry met een weerstand van ca 300 ohm (Q kleiner dan 10).
Met deze smoorspoel in de geschetste opstelling is terugkoppeling tot genereren mogelijk. We kunnen nu dus verder gaan zien en de mogelijkheden van teruggekoppelde roosterdetector in de ontvangerschakeling proberen.

Met een normale spoel en afstemcondensaor functioneert het „geval" als een kringontvanger vrij goed.
De moeilijkheid is, om het geheel in een kleine doos te monteren, die in een vestzak geplaatst kan worden.
Daarvoor moest een zeer kleine afstemspoel worden gevonden, waarbij de kern als permeabiliteitsafstemmer gebruikt wordt.
Dit is me niet gelukt. Wel heb ik een dergelijke spoel gemaakt, maar in de kleine ruimte is de beïnvloeding van een dergelijke spoel vrij groot en lastig af te stemmen. Ook is de moeilijkheid ondervonden van een doosje van een of ander isolatiemateriaal, dat sterk bandeffect introduceert, ook als het geheel van binnen met zilverpapier is beplakt. Als afstemmiddel is

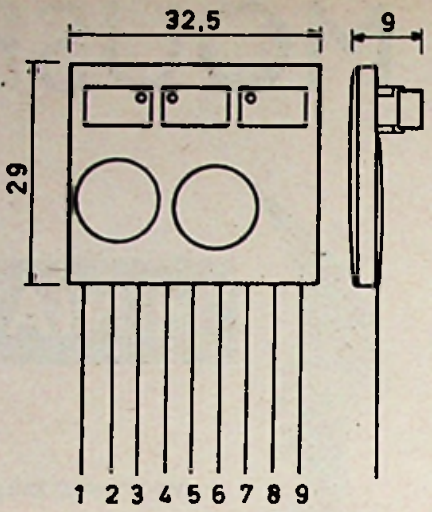


Fig. 2. Afmetingen en uitvoering van het printed circuit van de fa J. Th. van Reysen, waarover is geschreven in -R.E- nr. 6, Aug. 1953.

daarom een kleine afstemcondensator gekozen en wel twee tegenover elkaar gesoldeerde Geloso-trimmers van elk 35 pF, dus een condensator van ca 70 pF.
De afstemspoel vinden we in de genoemde m.f.-trafo, waar we één van de spoeltjes gebruiken. Deze spoeltjes die normaal worden gebruikt voor een frequentie van ca 470 kHz en daarvoor zijn overbrugd met een capaciteit van 100 pF hebben een zelfinductie van 1 mH. De zelfinductie is nog iets te veranderen door instelling van de aan een stukje schroefdraad bevestigde ferrietkern. Het blijkt dat met onze afstemcondensator van ca 70 pF we een groot deel van de middengolfband kunnen bestrijken, nl van ca. 700 kHz tot 1,4 MHz.
Nu hebben we de voornaamste onderdelen bij elkaar en kunnen we eens zien in welke ruimte we e.e.a. kunnen onderbrengen.
Dit blijkt te gaan in een doosje van 9cm lang, 6cm breed en 2 cm hoog. We maken het doosje van messing of koper en als deze materialen moeilijk zijn te bewerken i.v.b. met voorhanden zijnd gereedschap, eventueel van hout met een beplakking van zilverpapier. Bij het laatste moet vooral gelet worden op contact maken van deksel.
In fig.4 hebben we een foto gegeven van de gehele ontvanger met de opstelling van de onderdelen. We zien hier, dat de ontvanger is gemonteerd op een plaatje koper (1mm), de afstemcondensator is met zijn beide messing zijschotjes direct op het koper vastgesoldeerd. Dit geeft een stevige constructie. Aan een uiteinde van een der trimmers is een klein koperen schijfje gesoldeerd met een diameter van ca 15 mm. Op dit schijfje is weer een schijfje perspex geschroefd.
Dit schijfje, diameter van 20 mm, doet dienst voor de bediening, want het steekt ong. een halve mm uit het deksel van de doos.
Aangezien we de omtrek van het schijfje perspex overdwars hebben ingevijld kunnen we de afstemcondensator dus via het gleufje in het deksel van de doos met een duimbeweging bedienen.
De afstemspoel hebben we voor de condensator gemonteerd. Dit doen we met een haaks omgebogen stukje plastic (perspex of trolituul) waarin de kernhouder is vastgelijmd. Met twee schroefjes (2mm) zetten we de spoel dan op de montageplaat vast.
De spoel en de afstemcondensator nemen zo niet meer dan 26 mm ruimte in beslag van de lengte.
Aan de andere zijde van de afstemcondensator hebben we een kleine potentiometer opgesteld.
Deze is met een klein reepje koper op het plaatje vastgesoldeerd.
De potmeter doet dienst als regeling van de terugkoppeling.
In feite zijn deze voor gehoortoestellen vervaardigde volumeregelaars geen pot.meters, maar een regelbare weerstand, waarvan een der aansluitingen is verbonden met het schroefje, waarmee we hem op het beugeltje hebben gemonteerd.

De regelaar is tevens voorzien van een schakelaar, waarmee we het gloeidraadcircuit kunnen onderbreken. De regelaar is over de terugkoppelspoel geschakeld, zodat daarmee de in de kring getransformeerde weer-

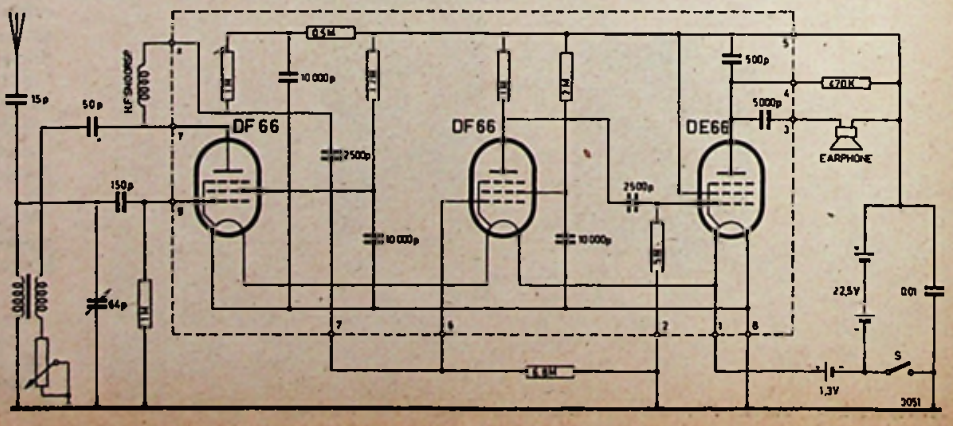
1 Print. circ. Mayer
2 x DF 64 of 66
1 x DL 64 of 66
1 M.F.-trafo Philips
1 pot.meter 10 kΩ
1 aerphone o.i.d.
1 batterij 22,5 V
1 batterij 1,3 V

Condensatoren:

15 pF, 50 pF, 150 pF, 0,01 μF
64 pF (var.) = 2x Geloso trimmer

Weerstanden:

1 MΩ, 6,8 MΩ, 47 kΩ



stand en dus de dempingsreductie kan worden geregeld.
In fig. 3 hebben we het schema van e.e.a. van deze schakeling weergegeven. Zoals te zien is op de afstemspoelhouder naast de aanwezige wikkeling nog een wikkeling aangebracht, die dienst doet als terugkoppelwikkeling.

Hiertoe zijn er 150 windingen koperdraad 0,1 mm naast gewikkeld. Deze wikkeling is via een condensator van 50 pF met de eerste anode gekoppeld. Men doet er goed aan deze condensatorwaarde zo klein mogelijk te houden i.v.b. met een soepele regeling van de terugkoppeling. Het is namelijk moeilijk om met een regelbare weerstand van ongeveer 100 kohm de detector op het randje van generenen in te stellen.

Er zijn namelijk niet veel waarden van regelbare weerstanden in dit kleine formaat, want een weerstand van bv 10 kOhm zou in dit geval te prefereren zijn.

Het rooster van de detector is met een RC-combinatie van 150 pF en 1 MegOhm aan de spoel gekoppeld.
Verder is de antenne met een condensator van 15 pF direct aan de kring verbonden.

Het printed circuit is in het midden van het montageplaatje opgesteld.
Daartoe zijn twee stukjes perspex van 3mm dikte, 30mm lengte en 20 mm breedte ongeveer in het midden over de lengte ingezaagd en hierin het printed circuit geklemd. en vastgelijmd. De buisjes zijn daarbij naar boven geplaatst, wat gemakkelijk is bij verwisselen.
Onder het circuit is nog ruimte voor de HF-smoorspoel en enige andere onderdelen.

De verdere verdeling van de montageplaat is grotendeels voor de energievoorziening.
Een 22,5 V Pertrixbatterij verzorgd de anodestroom en een Mallory kwikcel RM1 verzorgd de spijziging van de gloeidraden.

De kwikcel heeft een plaatsje gekregen boven het printed circuit, naast de regelbare weerstand. Deze cel wordt op zijn plaats gehouden door een stukje omgebogen koperplaat, dat ook op het montageplaatje is gesoldeerd. De cel zelf kan hiervan gemakkelijk worden geïsoleerd met een stukje doorzichtig tape.

Tussen de cel en de Petrixbatterij is de aansluiting voor de kristaltelefoon gemaakt.
De telefoon is tussen de punten 3 en 4 van het circuit aangesloten.
Voor de anodestroomvoeding is daarvoor geen kleine LF-smoorspoel gebruikt, een weerstandje van 47 kOhm doet hier de job.

Voor ontkoppeling van de HT-batterij is nog een condensator over de batterij geschakeld, deze is onder het printed circuit weggewerkt.
Op de foto is nog de weerstand te zien, die het rooster van de tweede DF64 zijn voorspanning geeft en verbonden is met het punt 6 van het circuit en de min. In de schakeling is namelijk geen volumeregelaar toegepast, dit is natuurlijk wel mogelijk, daar de ontvangststerkte voor een kleine eenkringer als Micky meevalt en eventueel met de terugkoppeling is te regelen.

Tekening volgens fig.5 geeft een exploded view van Micky, waarbij vooral de bevestiging en opstelling van de onderdelen tot uiting komen. Dit doet het niet zozeer op de foto. Het is namelijk moeilijk om van een klein voorwerp als Micky is, een scherpe foto te maken waarop alle details tot hun recht komen.

Het geheel werkt als ontvanger vrij redelijk. In Zaandam haal ik er overdag de bekende vier MG-stations vrij goed uit op een stukje antenne van 50 cm lengte.
's Avonds krijg ik er aanzienlijk meer stations te ontvangen.

In Apeldoorn ontvang ik er overdag gemiddeld drie, een der Hilversum's is daar ook op een gewoon toestel lastig te ontvangen. s'Avonds ontvangt men daar vooral de Duitse zenders goed.

Nu is de gevoeligheid van het ontvangertje sterk afhankelijk van de antennelengte. Om deze reden heb ik als antenne een stukje Litzedraad genomen, met aan het einde een krokodilklem, die aan de revers van de jas is te bevestigen of aan iets an-

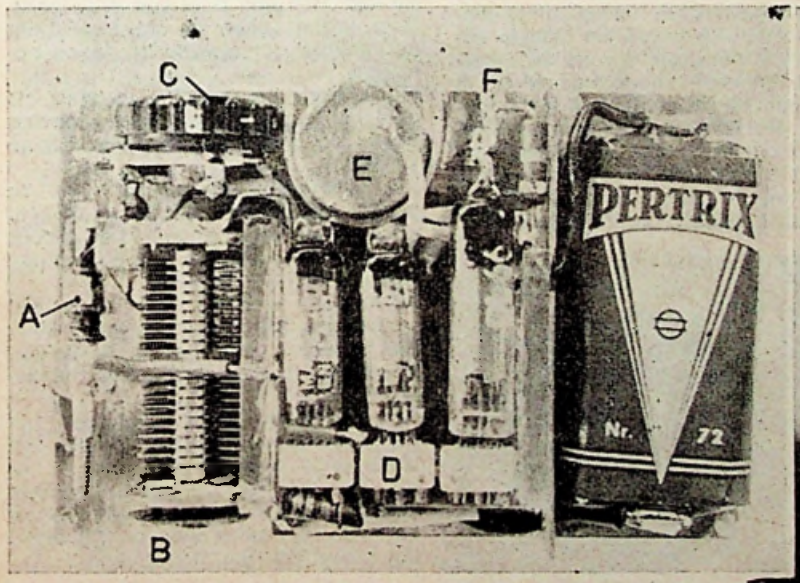
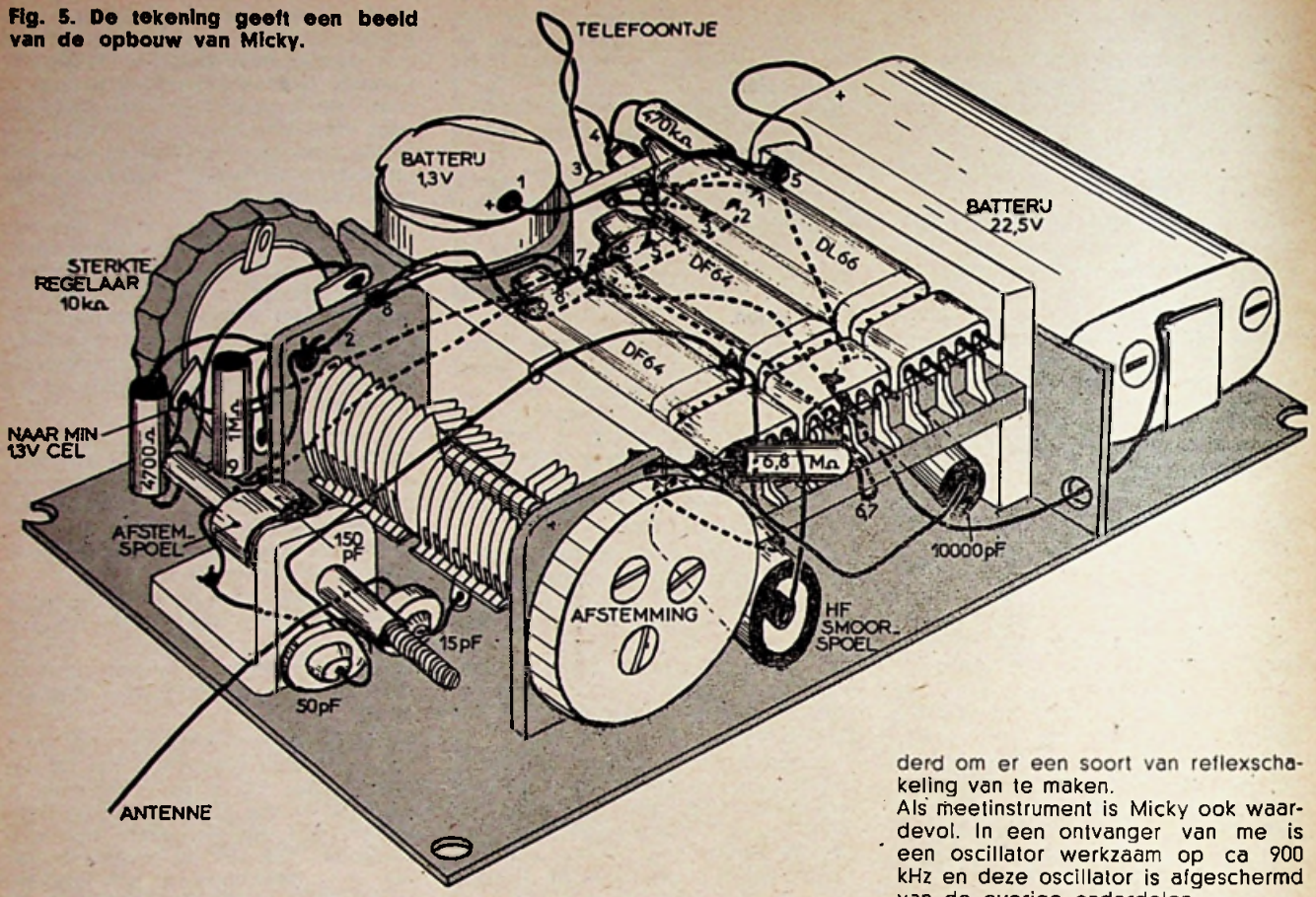


Fig. 4 gunt U een blik bovenop Micky. A is afstemspoel, B : perspex schijfje van afstem-C; C: terugkoppelinstelling; D: Printer circ. m. buisjes; E: kwikcel; F: telefoonaansluiting.

Fig. 6. Afstemming vindt plaats door het verdraaien van de schijfjes, die iets boven het deksel uitsteken. De antenne is in de oortelefoonsnoer ingevlochten.

★

Fig. 5. De tekening geeft een beeld van de opbouw van Micky.



ders. Het lichaam schijnt bij dit ontvangertje gedeeltelijk als tegenpool dienst te doen, zodat antennecontact daarmee de ontvangst vermindert.

Een opgave over de gevoeligheid is moeilijk te doen, daar deze afhankelijk is van de mate van ontdemping. Daar de ontvanger een weinig ruist, zijn zwakke stations, zoals BBC, moeilijk te vinden. Dit is voornamelijk LF-ruis, die door het printed circuit wordt opgewekt.

Daar we aan de ingang een weerstand van 1 Megohm hebben, en het printed circuit een bandbreedte van ca 200 tot 5000 Hz goed doorlaat is een ruisspanning van ca. 10 μV aan de ingang werkzaam, die na versterking aan de hoofdtelefoon merkbaar wordt als een spanning van ca 0,5 V. Deze kleine ruisspanning is dus steeds als achtergrond aanwezig en aan de schakeling onontkoombaar verenigd. Bij de te vragen of het geheel staat te oscilleren of dat de ingang superregeneert.

Als we aannemen, dat de signaalsterkte van Brussel II overdag op de genoemde antennelengte, ongeveer 30 tot 50 μV bedraagt, kunnen we een indruk geven van de ontvangstresultaten. Verlengen we de antenne, dan is onmiddelijk de ontvangst aanmerkelijk beter. De Hilversums zijn natuurlijk beter te ontvangen.

Het is ook mogelijk om zonder het printed circuit deze ontvanger te maken. Het voordeel van het „stukje keramiek" is natuurlijk, dat de buisvoetjes en tal van koppelelementen in een zeer kleine plaats zijn samengebracht. Het is echter jammer, dat het printed circuit zoveel parasitaire capaciteit van de onderdelen onderling heeft, wat in dit geval heeft verhinderd om er een soort van reflexschakeling van te maken.

Als meetinstrument is Micky ook waardevol. In een ontvanger van me is een oscillator werkzaam op ca 900 kHz en deze oscillator is afgeschermd van de overige onderdelen.

Nu lekt toch een deel van deze oscillator ergens door de ontvanger, met het gevolg dat diverse storingen optreden.

Met Micky en een kleine teststaaf als antenne heb ik langs de afscherming getast en vond als lek een kleine spleet.

Van Amerikaans makelij zijn ook de buisjes XFY41 voor DL67 en XFW40 voor DF64 verkrijgbaar, die zonder meer in het ontwerp kunnen worden ingestoken.

De buisjes worden voor Nederland vertegenwoordigd door de firma MALCHUS, welke firma tevens miniatuuruitgangen (mu-metaal) in de handel brengt voor f 7.20.

Aangepast aan deze uitgangen zijn de magnetische oortelefoons, die een uitstekende weergave hebben.

Als bijzonderheid dient te worden vermeld, dat men deze telefoons levert met een extra aangepast oorstuk, dat in het oor wordt gestoken.

Te beginnen met het a.s. September-nummer, zal RADIO ELECTRONICA voortaan op veler verzoek, verschijnen op de 15e van elke maand.
Wij hopen hiermede vele briefschrijvers te hebben tevreden gesteld.

Eenvoudige AM-FM Ontvangers

De ontvanger in de allergoedkoopste en eenvoudigste uitvoering is nog altijd de één-kringer. Hiermede is zonder meer geen FM-ontvangst mogelijk. Wil men een dergelijke ontvanger toch geschikt maken, dan ligt het voor de hand om een FM-ingangsschakeling te nemen, waarvan het m.f. signaal aan de detector wordt toegevoerd, welke dan als flankendetector werkt. Zodoende ontstaan dan verschillende interessante schakelingen.

In fig. 1 is een dergelijke schakeling weergegeven, die terwille van de kostprijs als universeel ontvanger is uitgevoerd.

Van deze schakeling zijn geen nadere bijzonderheden vermeld, maar het ziet er naar uit, dat zowel de antennekring als de roosterkring vast afgestemd worden.

De antennekring kan dan bestaan uit 3,5 wikk. geisoleerd montagedraad bij een diameter van 10 mm. Hierdoor is dan tevens de antenne goed aangepast op 300 Ω.

De roosterkring zou dan op 8 wikkelingen blank montagedraad komen bij een diam. van 10 mm luchtspoel.

De tap komt dan op ¼ van onder. Om de boel goed te symmetreren is het zaak om C4 als trimmer uit te voeren.

De brugschakeling welke gevormd wordt door de roosterspoel en de diverse capaciteiten ziet er dan uit als in fig. 2.

Is de brug niet in evenwicht, dan zal over ab t.g.v. de anode-roostercapaciteit Cag een wisselspanning staan, welke afkomstig is van de oscillator. Is de brug in evenwicht door adjustering met C4 dan is de wisselpanning over ab dus nul, d.w.z. dat er geen oscillatorsignaal meer op de antenne teruggekoppeld wordt.

Het versterkte antennesignaal wordt in de anodekring van het eerste systeem van de UCC85 afgestemd. De waarde van deze afstemcondensator bedraagt 2 x 25 pF.

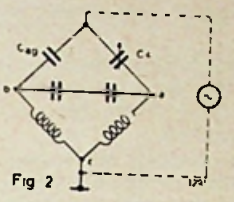


Fig 2

De voeding gebeurt over een serieweerstand van 2 kΩ 1 Watt en een condensator van 1000 pF.

Het antennesignaal wordt inductief uitgekoppeld met een link welke tussen de wikkelngen van de anodekring gelegd wordt.

Dit kunnen circa vier wikkelingen zijn. De anodekring kan bestaan uit een spoeltje van 3,5 wikkelingen 1 mm blank montagedraad op een Philips spoelvormpje, doorsnede 7 mm.

Het aldus inductief gekoppelde antennesignaal wordt capacitief gekoppeld met de oscillator-roosterspoel van de zelfgenererende mengtriode (tweede helft UCC85).

Daar deze over een grote weerstand van 1 MΩ ¼ watt aan aarde ligt, kan het midden van deze spoel als h.f. koud beschouwd worden.

De roosterspoel kan bestaan uit 5,5 wikkelingen geisoleerd montagedraad met tap in het midden. Diam. 7 mm. Zodoende is er dus een dubbele voorzorg tegen oscillatoruitstraling op de antenne genomen.

Zoals men ziet is deze schakeling min of meer identiek met de reeds beschreven AM/FM ontvanger.

De anodekring van de oscillator wordt afgestemd, zodat deze bestaat uit 5,5 wikkelingen blank montagedraad. De tap ligt ook hier in het midden. Natuurlijk moet de roosterspoel tussen de anodespoel gewikkeld worden.

Door de hoge weerstand van 1 MΩ in het roostercircuit wordt de oscillatorruis gedrukt.

De terugkoppelcondensator van 10 pF bepaalt tevens mede de afstemming aan het middenfrequent bandfilter, omdat de terugkoppelspoel voor het m.f. signaal practisch een kortsluiting betekent.

De voeding gebeurt over een schakelaar en een weerstand van 5 kΩ 2 W (2 x 10 kΩ 1 W parallel) en een ontkoppeling van 260 pF.

Daar deze ontkoppeling relatief klein is voor het m.f. signaal zal een gedeelte van dit m.f. signaal aan het rooster van de mengbuis gelegd worden. Voor het antennesignaal vormt deze condensator een circa 9 x grotere ontkoppeling, zodat reeds lang voordat de boel gaat genereren de zaak voor het m.f.-signaal instabiel zal worden. Verkleinen van deze 260 pF heeft dus vergroting van de terugkoppelfactor tot gevolg.

Daar de conversiesteilheid direct afhankelijk is van de terugkoppelfactor heeft men met deze condensator in zekere zin de gevoeligheid in de hand. In eerste instantie houde men zich natuurlijk aan de opgegeven waarde.

In de stand AM wordt de hoogspanning van de oscillator afgeschakeld. De anodespoel van het bandfilter kan

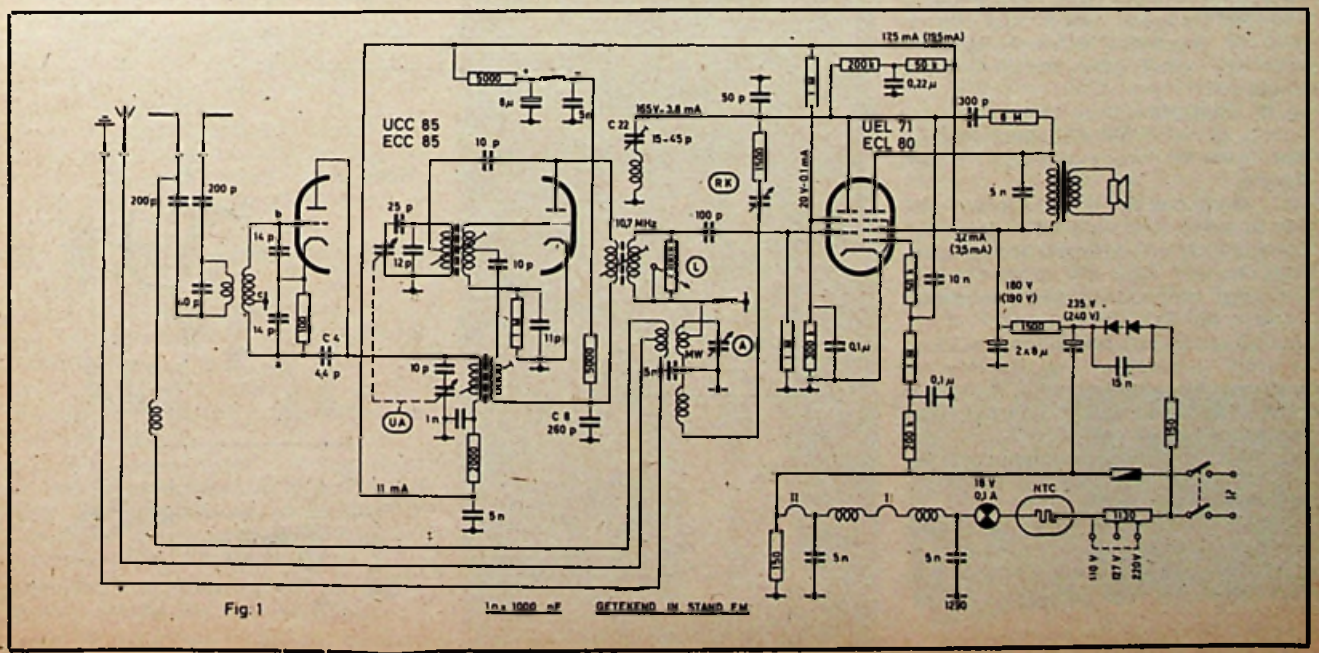


Fig. 1

bestaan uit circa 40 wdg. 0,2 em. diam. 7 mm met kern.
De tweede spoel heeft ca. 50 wdg. Over deze tweede kring is een regelbare weerstand van 200 kΩ lineair geschakeld. Hiervoor wordt een normale pot.meter gebruikt met het lopercontact doorverbonden aan een der uiteinden.
Bij volledige belasting van 200 kΩ vormt deze nagenoeg geen demping. terugregelen, d.w.z. verkleinen van de weerstand heeft een toenemende demping tengevolge, waardoor dus de signaalsterkte geregeld wordt (volume regeling).
Door deze demping wordt echter tevens de bandbreedte groter, de demodulatie-flank wordt steiler en de weergavekwaliteit neemt toe.
Een vast ingestelde terugkoppeling d.m.v. een trimmer van 22 pF verhoogt de gevoeligheid.
De terugkoppelspoel kan bestaan uit ong. 15 wdg. e,1 em. (fig. 3).
Daar er slechts één m.f. bandfilter gebruikt wordt, is m.f.-instabiliteit niet te vrezen.
Daardoor kunnen anode- en roosterkant naar elkaar toe gekeerd worden, waardoor de selectiviteit en gevoeligheid toeneemt.
Voor amateurdoeleinden kan C22 natuurlijk uitgevoerd worden als variabele terugkoppelcondens., welke verkrijgbaar zijn als 30 pF variabele luchtcondensatoren.
Bij het trimmen wordt het bandfilter in eerste instantie afgestemd op 10,7 MHz. Is de kromme goed, dan ziet deze er uit als in fig. 4.
De top hoeft dus niet plat te zijn, terwijl de flanken steil moeten zijn.
Bij het afstemmen vinden we dus 2 punten A en B wat een consequentie is van flankendemodulatie, welke aanvaard zal moeten worden.
Het trimmen kan dan ook gebeuren met een gewone AM gemoduleerde meetzender.
Een tweede consequentie van deze detectieschakeling is de gevoeligheid voor AM-storingen, wat minder erg is, daar de ontvanger toch ontwikkeld is voor de ontvangst van plaatselijke zenders.
Maar aangezien deze ontvanger gevoelig is voor AM-storingen, kan hij ook gebruikt worden voor AM-ontvangst.
Het AM-gedeelte is uitgevoerd als één-kringer met veranderlijke antennekoppeling en variabele terugkoppeling. Met een Ritro K10 spoel kan men dit enigs veranderd goed toepassen, zoals in fig. 5.
Daarbij wordt het bandfilter dus n i e t in serie geschakeld met de middengolfspoel. Het audiosignaal wordt op de gebruikelijke manier aan het rooster van de eindbuis gelegd.
De negatieve voorspanning ontstaat over een weerstand van 150 Ω 2 W (2x 300 Ω parallel).
Over deze 150 kΩ staat echter tevens een bromspanning van 150 x 0,1 = 15 V eff. Deze wordt uitgefilterd over een weerstand van 200 kΩ en 0,1 μF.

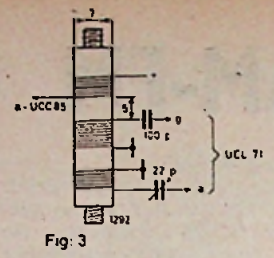


Fig. 3

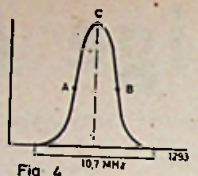


Fig. 4

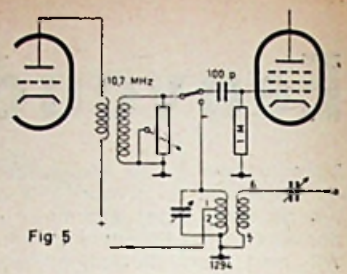


Fig. 5

Vergroting van deze condensator tot 0,22 μF geeft daarom een nog betere filtering.

Door frequentie-afhankelijke tegenkoppeling van het eindsignaal over 8 MΩ en 300 pF ontstaat een ophalen van de lage tonen.

De gelijkrichting moet geschikt zijn voor 220 V 50 mA. Afvlakking gebeurt over een weerstand van 1500 kΩ 3 W draadgewonden en 2 x 8 μF, welke echter wel aan de benauwde kant is. 2 x 16 μF 350 V is gunstiger.
Tenslotte moet er bij netten van 220 V 110 V weggewerkt worden. Een weerstand van 1130 Ω is in de handel niet verkrijgbaar, zodat hiervoor een weerstand van 1200 Ω met regelbare aftakking genomen moet worden, terwijl deze weerstand tot 12 W belastbaar moet zijn.

De serieweerstand voor de gelijkrichter moet eveneens draadgewonden zijn.

In het gloeistroomcircuit zijn tevens nog een signaallampje en een NTC-weerstand op te nemen, welke de inschakelstoot moet opvangen.
Voor amateurdoeleinden is natuurlijk een ingebouwd PSA te prefereren.
In dat geval kan voor de moeilijk te krijgen UEL 71 een ECL 80 genomen worden. De 150 Ω weerstand voor de negatief komt dan uiteraard in de aardleiding van de secundair op de voedingstrafo.
Overigens kan men het schema ongewijzigd laten. De pot.meter voor de schermroostervoeding komt dan echter te vervallen.
Verlangt men grotere output en gevoeligheid, dan kan de EF 80 als detector en de EL 84 als eindbuis gekozen worden.
In dat geval krijgt het schermrooster een serieweerstand van 500 kΩ ½ W ontkoppeld met 0,1 μF.

-R.E.-

Een andere, buitengewoon interessante schakeling is gegeven in fig. 6, die door Martling is ontwikkeld.
Om antenne-straling te vermijden is

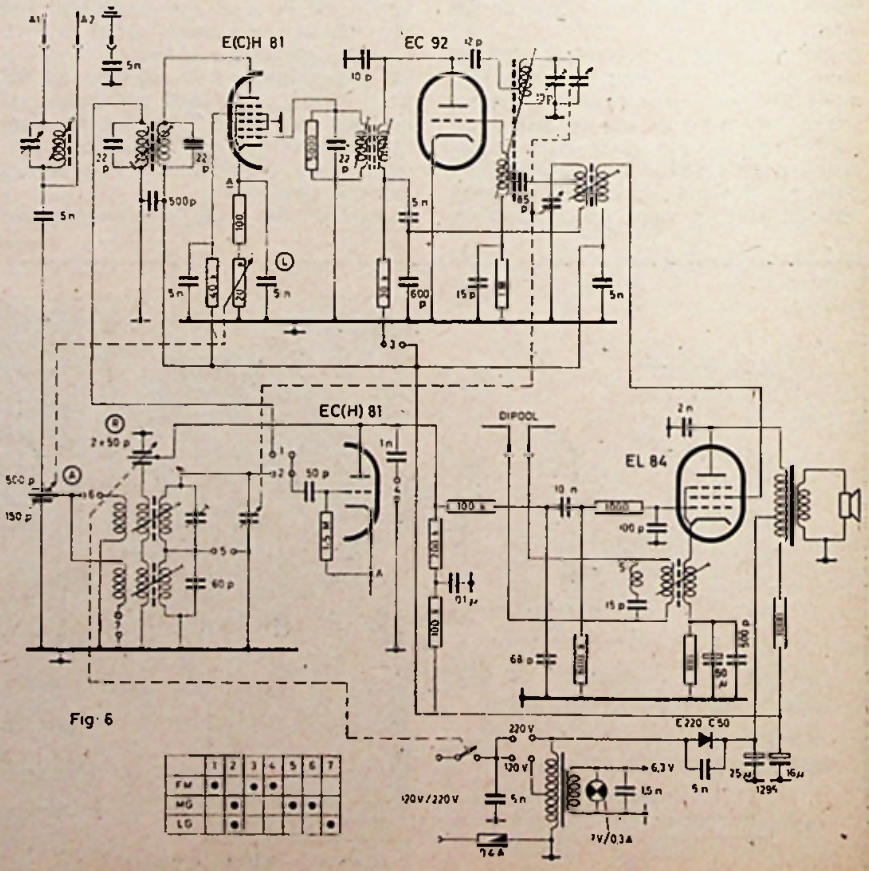


Fig. 6

n.l. de eindbuis voor FM-ontvangst als roosterbasistriode geschakeld.
De triode wordt gevormd door de kathode, het rooster en schermrooster. Tot de versterking draagt deze schakeling natuurlijk niets bij. Voor LF blijft de buis gewoon als eindversterker geschakeld, een soort reflexschakeling dus.
Voor F.M. is het rooster geaard over een condensator van 100 pF, welke voor LF slechts een geringe vermindering van de hoge tonen tot gevolg heeft.
Als roosterbasisschakeling wordt het signaal dan over de kathode ingekoppeld.
Parallel aan de antennekring bevindt zich nog een zuigkring, afgestemd op circa 100 MHz. In Duitsland werken de FM-schakelingen t. g. v. zekere eisen van de Duitse PTT alle op een oscillatorfrequentie welke hoger ligt dan de frequentie van het ingangssignaal.
Genoemde zuigkring dient dus tot extra onderdrukking van eventuele antenne-uitstraling.
De kathodekring kan op de bekende manier gewikkeld worden op een Philips spoelvormpje en wel circa 8 wdg. dun geisoleerd (schellendraad) montagedraad. De antennekring met 3,5 wikkeling hiertussen en 2 windingen op 5 mm breedte.
Het schermrooster van de eindbuis wordt over een koppelspoel gevoed. Voor LF betekent deze echter een volkomen kortsluiting, zodat parasitair oscilleren uitgesloten is.
De secundaire kring van deze spoeleenheid wordt afgestemd op de signaalfrequentie. Als afstemcondensator kan men de geprepareerde condensator uit het artikel van de FM-ontvanger voor lange-afstand-ontvangst nemen, evenals de wikkelgegevens (no. April '55).
Men doet goed hierover 3 Philips UKG trimmers van 0,5—10 pF te schakelen. Deze zijn in het schema echter niet aangegeven.
De tap komt op het midden, evenals de tap op de roosterkring van de EC92. Deze EC92 is als zelfoscillerende mengbuis geschakeld.
Zoals meestal, is ook hier de roosterkring aperiodisch, terwijl de anodekring afgestemd wordt. Voor deze spoel kan men de gegevens uit het vorige ontwerp aanhouden.
Het bandfilter dat hierop volgt wordt mede afgestemd d.m.v. de terugkoppelcond. van 12 pF en de anodecondensator van 10 pF, welke tevens dient om harmonischen van de oscillator te onderdrukken.

Voor het bandfilter kan men de gegevens uit het AM/FM ontvanger artikel gebruiken.

Het m.f.-signaal wordt ook hier weer in een gepaste sterkte teruggevoerd naar het rooster van de mengbuis, waardoor de conversiesteilheid belangrijk opgevoerd kan worden.

Het heptode-gedeelte van de ECH81 werkt normaal als m.f.-versterker.

Voor FM werkt de triode van de ECH

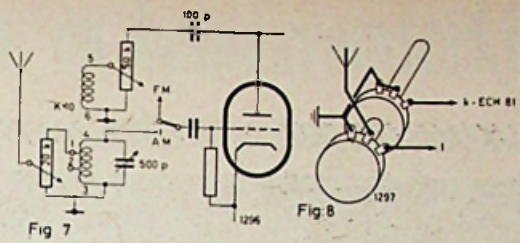


Fig 7 Fig 8

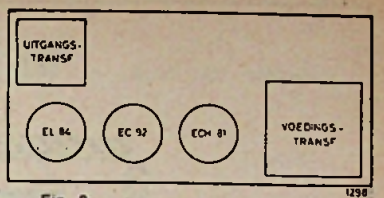


Fig 9

81 als flankendetector, waarna een normale l.f.-schakeling volgt.
Op AM werkt de ontvanger normaal als één-kringsrechtuit. Van de in het schema opgenomen differentiaalcondensatoren dient A samen met de potentiometer van 20 kΩ in de kathodeleiding van de ECH81 als volumeregeling, terwijl R als terugkoppelcondensator dienst doet.
Met een differentiaalcondensator kan men soepeler terugkoppelen. Daar die condensatoren in de handel moeilijk te krijgen zijn en bovendien nog kostbaar zijn ook, kan met succes de in fig. 7 gegeven schakeling kiezen.
Daar de waarde van lange golf ontvangst op een één-kringer dubieus is, wordt slechts een universele middengolfspoel toegepast.
Omdat in de kathode van de ECH81 een pot.meter van 20 kΩ meeloopt met de pot.meter in de antenne, kan men hiervoor het beste een tandempot.meter nemen (fig. 8).
Wil mn één-knopsafstemming voor FM en AM hebben, dan kan men natuurlijk de reeds aangehaalde FM-condensator niet gebruiken. Men neme dan een duo met FM-sectie en late één sectie van 500 pF ongebruikt.
Verbindt men de beide 500 pF-secties parallel dan wordt de band naar boven (langere golven) natuurlijk uitgebreid. De fijnregeling gaat dan gedeeltelijk verloren.
In het voedinggedeelte wordt hier een gloeistroomtrafo gebruikt, terwijl de hoogspanning uit het net verkregen wordt.

Voor amateurdoeleinden kan men natuurlijk beter een normale voeding toepassen met een vacuumgelijkrichtbuis of dubbele gelijkrichting met een cel, waarvoor de transformatoren hoe langer hoe meer een handelsartikel worden en te kust en te keur verkrijgbaar komen.

Voor de opstelling moet men de eindbuis als FM-ingangsbuis denken en deze „voorop" plaatsen (zie fig. 9). Het dé-emphasis-filter van 100 kΩ en 68 pF komt dan aan de anode van de triode.

De koppelcondensator van 10.000 pF komt in de nabijheid van de EL84. Hiertussen een afgeschermd kabeltje.

Men doet er goed aan om het compartiment van de EL84 van het menggedeelte met een schotje af te schermen. Rest ons nog te vermelden dat we benieuwd zijn naar de resultaten van de experimentators onder onze lezers, welke we veel succes toewensen.

Drs. DE BOER GEHUWD

Een onzer meest gewaardeerde medewerkers, drs. E. de Boer is vorige maand in het huwelijk getreden met mej. W. Lijmberg.
Ten stadhuize was de belangstelling voor dit huwelijk, zowel van de zijde van vrienden en oud-studiegenoten als wel van radio-commerciële zijde zo groot dat men opeengepakt in de toch niet kleine ruimte stond.
Mede namens de redactie en medewerkers en naar wij aannemen namens velen onzer lezers bieden wij het echtpaar onze beste wensen aan en wij spreken daarbij de hoop uit, dat mevrouw De Boer haar echtgenoot zal aansporen tot een blijvende en actieve medewerking aan -P.E-

In de techniek ligt

Uw toekomst als draaggolfmonteur

De draaggolfmonteur is belast met het onderhoud van de moderne draaggolfapparatuur, waarmede het mogelijk is over een enkele radio- of draadverbinding verschillende gesprekken tegelijk te voeren, of een aantal telex-berichten op het zelfde moment te verzenden.
Maak gebruik van de gelegenheid om U verder te bekwamen op het gebied van de telecommunicatietechniek.

Er zijn bovendien vacatures voor: Radarmonteurs
Telefoon- en Telexmonteurs ● Radiomonteurs ● Lijnwerkers
Vuurleidingmonteurs ● Radio-telegrafisten

WAT U MOET DOEN? *Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoens commandant of zend onderstaande coupon in.*

NAAM: .....

ADRES: .....

TE: 102

SECTIE PERSONEELSPUBLICITEIT DEN HAAG
Grote Marktstraat 40, tel. 182290

Verzoeke mij de brochure "Verbindingsdienst - een vak met toekomst" te zenden.

Lange staarten en balansversterking

door JAC. WIGMAN

Het gehele relletje begon met een eenvoudig schematje, aan de andere kant van de kleine haringvijver.
Iemand beweerde dat je een enkelvoudige eindtrap tot een balanstrap kon veranderen door er een plt bij te plaatsen (fig.1).
Kijkt U dit schakelingetje maar eens aan.
Zo gezien schijnt het wel te kloppen.
Daar kwam terecht reactie op. Dit soort schakeling is en was reeds bekend onder de betiteling „Long tailed pair".

Om de schakeling te kunnen begrijpen, zullen we eerst eens even een vervangingsschema tekenen (fig. 2)
Ieder buis heeft daar een anodebelastingsweerstand. Het rooster van buis I wordt gestuurd, de kathodes hebben een gezamelijke weerstand en het rooster van buis II ligt aan aarde.
Stel dat we de negatieve spanning op buis I verkleinen, dan zal de anodestroom Ia1 in Rl-1 toenemen.
Dit betekent, dat ook door de kathodeweerstand Rk meer stroom zal vloeien, met als gevolg een toename van de spanning aan deze weerstand. Hierdoor wordt het rooster van buis II negatiever, waardoor de anodestroom door Rl-2 daalt.

De buizen werken dus in tegengestelde richting. Er is natuurlijk een kleine complicatie, doordat de toename van de spanning aan RK ook de stuurspanning op het rooster van buis I tegenwerkt. Officieel zou het zelfs moeten zijn, dat de toename van anodestroom in buis I de afname van de anodestroom door buis II volkomen opheft, wil er van werkelijke balans sprake zijn.

Echter zou er dan weer geen variërende spanning op rooster II terecht komen, tenzij de situaties elkaar met zeer kleine tijdsverschillen zouden opvolgen.

Maar we kunnen er ook nog anders over spreken. Kijken we daartoe fig.3 eens aan.

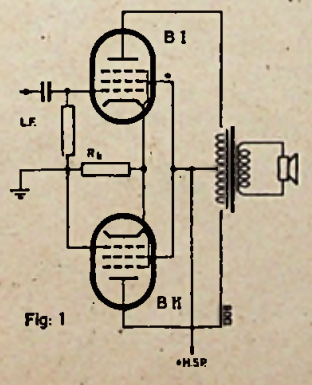


Fig: 1

Een schakeling waarvan men beweert, dat het een balansversterker is.

Stellen we ,dat de sturing de spanning aan Rk met één Volt doet toenemen. Dan ontstaat er één Volt negatieve toename aan buis II, waardoor de anodestroom met het bedrag S2 vermindert. S2 is hier de steilheid van buis II. De toename van de totale kathodestroom (Ia1 + Ia2) door Rk, om één Volt verhoging van de spanning Vk te verkrijgen is 1/RK. Dan moet Ia1 toegenomen zijn met (1/Rk + S2).
De verhouding van de stroomverandering is daarom:

$$\frac{Ia2}{Ia1} = \frac{S2}{\frac{1}{Rk} + S2} = \frac{1}{1 + \frac{1}{S2 \times Rk}}$$

Deze verhouding nadert 1 als S2 en Rk groot zijn.

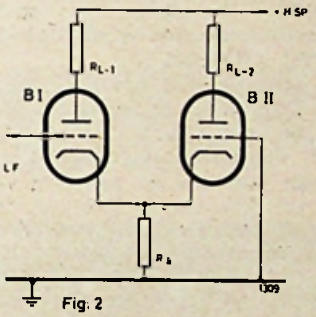


Fig: 2

Deze schakeling is volkomen gelijk aan fig. 1, de trafo is echter vervangen door twee weerstanden.

Verhoging van Rk verlaagt de effectieve hoogspanning, wat bij eindbuizen lastig kan zijn. Men zal hier dus een compromis moeten vinden.
Meent U niet, dat dit met steile eindbuizen bereikbaar zou zijn. Want met een paar 6V6-buizen en een kathodeweerstand wordt de verhouding:

$$\frac{\frac{1}{1}}{1 + \frac{1}{0{,}0041 \times 220}} \quad \frac{1}{2{,}1}$$

Van balanswerking blijkt dus geen sprake te zijn.
Iemand kwam op het lumineuze idee, inplaats van een weerstand een l.f. smoorspoel te gebruiken. Dat kan natuurlijk. Maar waarom zal ons dit desondanks niets opleveren?
Wel, op de eerste plaats zou het ding moeten zijn uitgeknobbeld, dat de gelijkstroomweerstand gelijk is aan de benodigde kathodeweerstand. Is die lager, dan kunnen we een weerstand in serie opnemen. Maar zo een zelfinductie is geen constante weerstand voor wisselspanningen.

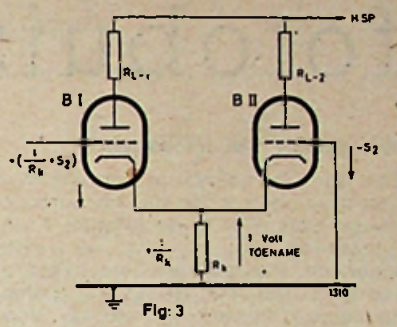


Fig: 3

Stroomverhoudingen in de kathodeketen bij een toename van de kathodespanning van 1 Volt.

Want het gaat toch om de wisselspanningen die aan de kathodeweerstand worden ontwikkeld.
En de schijnbare weerstand is gelijk aan $2\pi fL$, als we de gelijkstroomweerstand verwaarlozen. Dus is dit apparaat frequentie-afhankelijk. Bovendien wordt zo een smoorspoel een vrij groot geval, wil hij bij de grote stroom die er door moet, nog redelijk werken en wil er nog iets van de zelfinductie overblijven. Dit gaat dus beslist niet.
Nu blijkt deze schakeling al een zeer oude te zijn en ongeveer 25 jaar geleden te zijn ontworpen door een zekere heer Schmit.
Hij is bekend als Schmit-fasedraaier.
Maar mijnheer Schmit had er een „maar" aan vast geknoopt. Dat maar is, dat de kathodekoppelweerstand tenminste 10 x zo groot diende te zijn als die, welke we voor het verkrijgen van de automatisch negatieve roosterspanning nodig hebben. Als we die schakeling dus met een paar 6V6's willen gebruiken, moeten we naast de 220 Ω kathodeweerstand nog een ex-

Vervolg op pag. 420

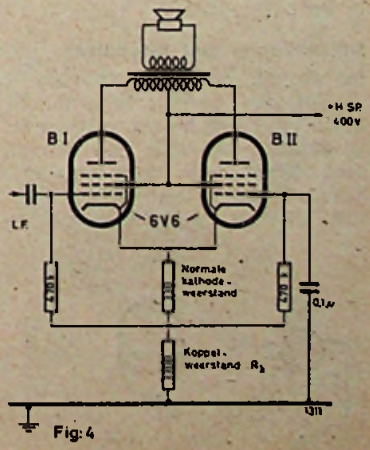


Fig: 4

De Schmit fasedraaier als eindtrap.

door C. A. WOLS

fotobuizen

Het gebruik van fotobuizen.

Eén van de bekendste toepassingen van fotobuizen is de geluidsreproductie bij films. Hier is de fotobuis zo ingeburgerd, dat wij ons nauwelijks meer de stomme films met explicateurs, of films met geluid van gramofoonplaten kunnen voorstellen. Voor deze toepassing worden meestal met-gas-gevulde fotobuizen gebruikt.
Wanneer men werkelijk nauwkeurig licht wil meten, maakt men gebruik van vacuum-fotobuizen. Deze zijn veel stabieler en hebben voor metingen gunstiger eigenschappen (rechte karakteristiek) dan met gas-gevulde fotobuizen. Verder worden de beide types in toenemende mate in industriële apparatuur gebruikt. Zij vormen daar „kunstzintuigen" van apparaten of machines.
Wil men b.v. continue controleren of de rook, die de schoorsteen van de fabriek verlaat, niet te zwart is, m.a.w. niet te veel onverbrande koolstof bevat, dan plaatst men tegenover elkaar in de wand van de schoorsteen een lampje en een fotobuis. Is de rook te zwart, dan ontvangt de fotobuis minder licht dan wanneer de rook normaal is. Via een geschikte versterker kan men deze „waarneming" omzetten in een licht of een geluidssignaal, dat de stoker waarschuwt.

In de enorme wedren van de industrie om de producten sneller, beter en goedkoper te maken, spelen electrische stuur- en regelapparaten een steeds belangrijker rol. Fotobuizen worden hierbij op grote schaal gebruikt.
De foto-multiplierbuis wordt daar gebruikt, waar de waar te nemen hoeveelheid licht bijzonder klein is, b.v. in de astronomie.

Schakelingen met fotobuizen

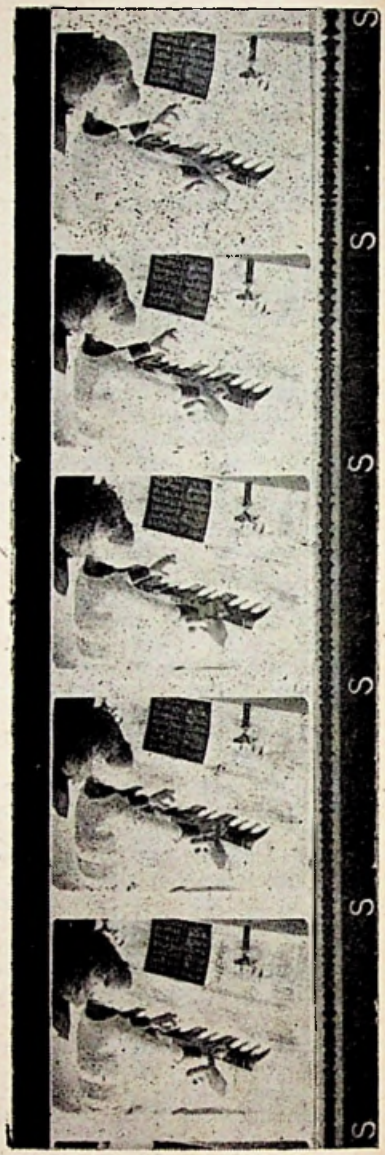
De stroom door een fotobuis heeft slechts een geringe waarde. Zij ligt in de buurt van de micro-ampéres. Het is duidelijk dat men aan een dergelijke stroom niets heeft om een schakelhandeling te verrichten.
Het ligt voor de hand versterking toe te passen. Het versterkte signaal gebruikt men dan weer om er een gewoon relais mee te bedienen. Het relais heeft verschillende contacten en via één van die contacten kan men dan de gewenste schakeling verrichten. In fig. 14a is het schema hiervan getekend.

Wanneer in deze schakeling de hoeveelheid licht die op de kathode valt, toeneemt, worden er meer electronen uit de katode geëmitteerd en zal ook de stroom toenemen door het circuit dat bestaat uit een fotobuis, een batterij B1 en een weerstand. De fotobuis is hier gearceerd, hetgeen betekent dat hij met gas gevuld is (vacuum-fotobuizen worden zonder arcering getekend).

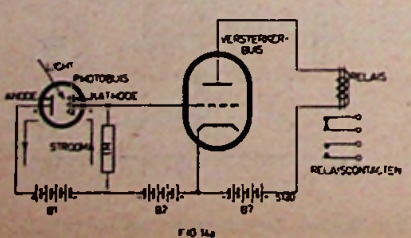
De versterkerbuis kan met behulp van de batterij B2 zo ingesteld worden, dat er geen stroom door vloeit, wanneer de fotobuis niet belicht is.

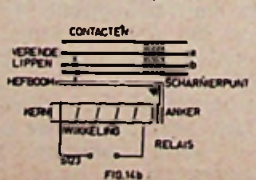
Echter, wanneer er een licht valt op de kathode van de fotobuis, dan zal de stroom door de weerstand de kathode van de fotobuis, en dus ook het rooster van de versterkerbuis, positiever doen worden dan eerst het geval was. De stroom door de versterkerbuis neemt dus toe naarmate er meer licht valt op de fotobuis.
In de anode-leiding van de versterkerbuis is een relais opgenomen. Een relais bestaat, zoals bekend is, uit een kern, waaromheen een draadwikkeling gelegd is. (fig. 14 b).

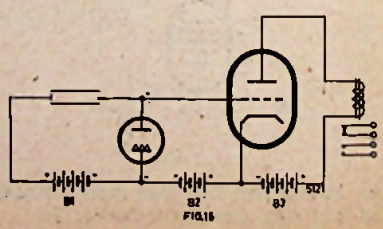
Verder heeft het een z.g. anker. Dit anker is verend opgesteld, en wordt tegen de kern aangetrokken wanneer er voldoende stroom door de wikkeling loopt. In dit geval wordt immers de kern gemagnetiseerd, en trekt het weekijzer anker aan.
Aan dit anker zijn contactveren verbonden en wanneer het anker van het getekende relais door de kern wordt aangetrokken, verbreekt dit anker het contact met de „vast contactveer".
Meestal zijn er meerdere contactveren, zodat het anker in aangetrokken toestand juist weer contact maakt met een andere veer. Wanneer nu de stroom door de versterkerbuis groot genoeg is geworden, trekt het relais dus zijn anker aan (trekt het relais „in") en men kan nu op de contactveren een lamp of motor in- of uitschakelen.
Keert men de schakeling om, zoals dit in fig. 15 getekend is, dan trekt het relais „in", wanneer het licht op de fotobuis geringer van intensiteit wordt. De beredenering hiervan is ge-



Filmstrook waarbij het geluidsspoor duidelijk te zien is.







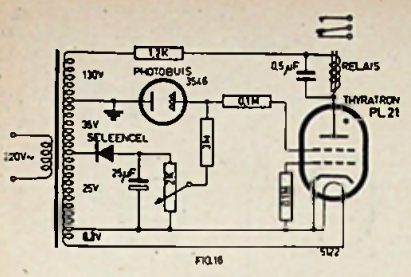


FIG.16

lijk aan die van de schakeling uit fig. 14.

In vele gevallen wordt bij fotobuisschakelingen gebruik gemaakt van een thyratron. Een thyratron is een metgas-gevulde triode of tetrode.

De buis ontsteekt, dus laat een stroom door, o.a. wanneer op het rooster een spanning van een bepaalde waarde wordt aangelegd. De buis dooft pas wanneer de anodespanning wordt onderbroken. (bij gelijksspanningsvoeding). Over deze buizen volgt nog een apart artikel.

In de eenvoudige schakeling van fig. 16 is de thyratron PL21 gebruikt.

De fotobuis is het type 3546.

De fotobuis en thyratron worden hier gevoed met wisselspanning. Om de roosterstromen van de PL21 beneden de voor de buis toelaatbare waarden te houden, zijn twee weerstanden in de roosterketens opgenomen van 0,1 MΩ. De negatieve voorspanning voor de PL21 wordt verkregen uit een wikkeling van de transformator. De wisselspanning wordt gelijkgericht door een seleencel en de verkregen gelijkspanning wordt afgevlakt met een condensator van 25 µF.

Op deze wijze wordt een negatieve voorspanning verkregen, die ongeveer regelbaar is tussen 0 en 30 Volt.

De fotobuis wordt gevoed met wisselspanning uit de transformator. Zodra nu door belichting van de kathode een stroom door de fotobuis wordt opgewekt, zal de thyratron ontsteken, indien het verschil van de spaningen aan het tweede rooster van de thyratron groot genoeg is. Immers door de stroom door de fotobuis, zal dit rooster positiever willen worden dan het is. Het heeft echter al een negatieve voorspanning, dus zal het signaal uit de fotobuis enige volts groter moeten zijn dan deze negatieve voorspanning. Dit kan ook gemakkelijk, aangezien de serieweerstand der fotobuis 3 MΩ is.

Wanneer de thyratron ontsteekt trekt het relais in. De stroom door het relais en de thyratron wordt begrensd door een serieweerstand van 1200 Ω. Aangezien de anode van de thyratron met wisselspanning gevoed wordt, en de buis dus zou doven wanneer de wisselspanning „door de nul" gaat, is een condensator parallel geschakeld aan de wikkeling van het relais. Keert de periode der wisselspanning om, dan houdt de lading van de condensatro het relais ingetrokken, zodat het niet klappert. De eigen traagheid van het relais werkt hier ook mee.

Het eerste rooster van de thyratron is via een weerstand van 100.000 Ω aan de kathode gelegd om een stabiele werking te verkrijgen.

Eén simpele schakeling eveneens met wisselspanning gevoed, is in fig. 17 getekend.

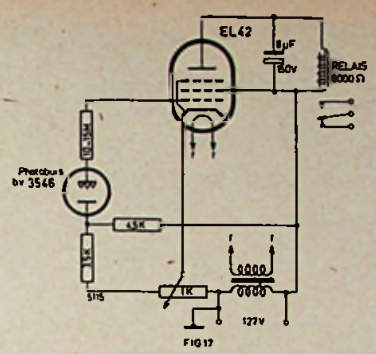
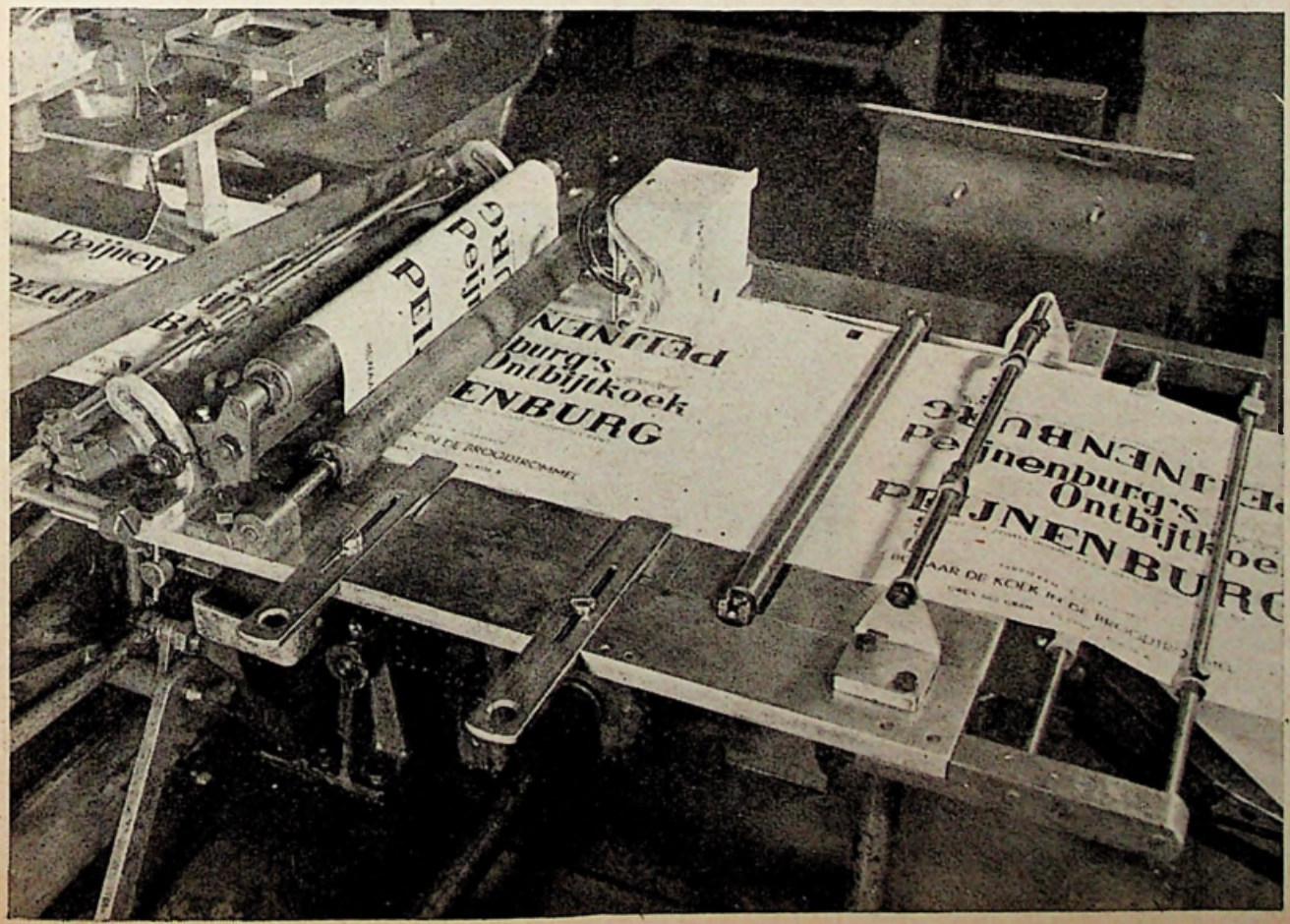
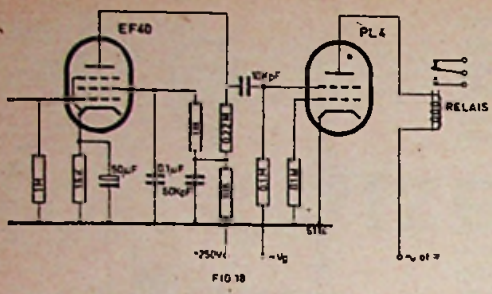
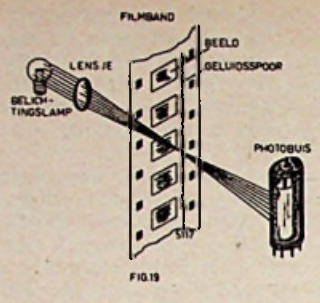


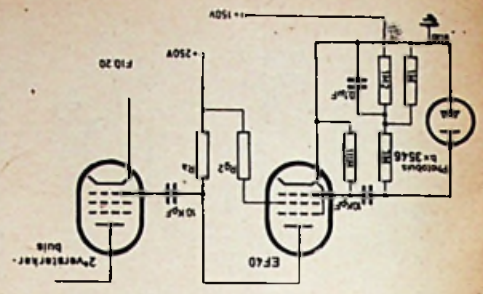
FIG 17

Foto van een fotobuis-relaisapparaat gemonteerd op een verpakkingsmachine voor het automatisch snijden van verpakkingen in de bekende fabriek van Peynenburg Geldrop (N.B.).









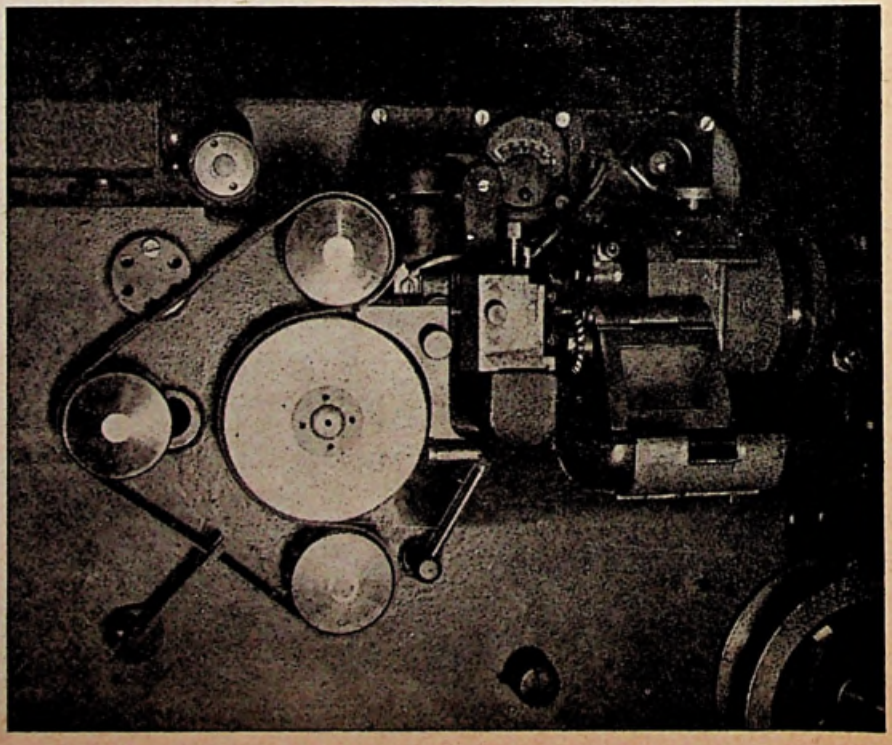
Hier is gebruik gemaakt van een penthode b.v. EL42.
De fotobuis wordt gevoed uit een spanningsdeler en de negatieve voorspanning voor de penthode wordt automatisch verkregen door een kathode weerstand. De kathodespanning is instelbaar. Wordt de fotobuis belicht, dan voert de buis EL42 stroom, en het relais trekt in.
Een andere schakeling, met een trapversterking is getekend in fig. 18.
Het is een conventionele versterker. Wanneer men de voeding van de PL21 gelijkspannig maakt, bijv. 250 V, dan moet de fotobuis zo geschakeld worden, dat de EF40, indien men het relais wil laten intrekken, afgeknepen wordt. De PL21 blijft dan geleiden tot de anodespanning onderbroken wordt.
Voedt men de thyratron met wisselspanning, dan ontsteekt bij belichting van de fotobuis de thyratron gedurende de positieve periode van de wisselspanning en dooft daarna weer.
Het relais trekt dus even in (gedurende een halve periode) en valt daarna weeraf.
De fotobuis moet geschakeld worden zoals hierboven.
Deze versterker gevoed met wisselspanning is voor het gebruik bij licht impulsen, bijv. tellen.
Dat wil zeggen dat de fotobuis belicht is, behalve wanneer een voorwerp de lichtbundel passeert en dus de lichtstraal van de belichtingslamp van de fotobuis onderbreekt.

Geluidsreproductie

Wanneer een fotobuis gebruikt wordt voor geluidsreproductie, is de schakeling tamelijk eenvoudig. In het kort zullen wij recapituleren hoe het systeem van het geluid op de filmband werkt.
Naast de beelden is op de filmband aangebracht het „geluidsspoor" fig. 19.
Dit is er langs fotografische weg op aangebracht. Er zijn verschillende systemen, maar in het algemeen gesproken komt het er op neer, dat dit geluidsspoor, al naar gelang de oorspronkelijke geluidstrillingen meer of minder licht doorlaat. Aan de ene zijde van de filmband is een lampje opgesteld. Het licht wordt door een lensje gebundeld en valt als een fijn lichtvlekje op het geluidsspoor. Het licht dringt in meer of mindere mate door het geluidsspoor heen, al naar gelang de vorm van het spoor, en bereikt de kathode van een fotobuis.
Voor het projecteren van filmbeelden, beweegt de film zich schoksgewijze. Voor het reproduceren van geluid moet de film echter zeer continue lopen, d.w.z. met een constante snelheid, zoals dat ook het geval is met de band bij oandrecorders.
In elk geluidsfilm-projectieapparaat is dus een inrichting gemaakt, om de film via een vliegwiel, zonder schokken continue te laten lopen. Dit vindt dus plaats nadat de projectie van de betrokken plaatjes heeft plaats gehad.
Het geluid, dat bij een bepaald plaatje hoort, zit dus een eindje voor het plaatje op de filmband.
De fotobuis-schakeling is vrij eenvoudig. Een voorbeeld ervan is in fig. 20 getekend.
De fotobuis wordt gevoed uit een spanningsdeler van 1,2 MΩ en 1 MΩ. Ontkoppeling vindt plaats door een condensator van 0,1 μF.
De signalen die de fotobuis afgeeft, komen over de weerstand van 3 MΩ te staan en worden aan het rooster van de EF40 toegevoerd via een condensator van 10.000 pF. Aan deze voorversterker kan men elke willekeurige versterker koppelen.

Belichtingslampen

Wanneer men fotobuizen gebruikt in relais-schakelingen en men wil het licht over iets langere afstand bundelen, dan kan men het beste gebruik maken van bijv. de lampjes uit de koplichten van een auto, bij voorkeur 6 V, in combinatie met een geschikt lensje. Moet de hoeveelheid licht, die men op de kathode van de fotobuis wil werpen, constant zijn, dan verdient het aanbeveling de stroom door het belichtingslampje te stabiliseren. Zo'n stroom stabilisatorcircuit kan er als volgt uit zien (fig. 21).
Een gelijkrichter (met seleencellen) voedt het belichtingslampje dat in serie staat met weerstand R1 en een stroomstabilisatorlamp S. Deze laatste heeft de eigenschap de stroom die er door vloeit constant te houden bij variërende spanning. Zodoende blijft de stroom door het belichtingslampje L



Een gedeelte van een automatische, door fotobuizen geregelde machine voor het op juiste lengte in stukken knippen van een dunne metalen spiraal.

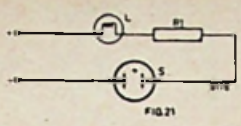


FIG.21

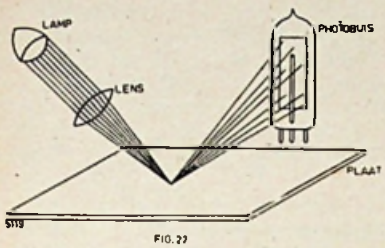


FIG. 22

en daarmee ook de hoeveelheid licht die het uitstraalt, constant.

Op deze en soortgelijke schakelingen zal worden teruggekomen in een apart artikel over stroom-regulator-buizen.

Industrie toepassingen

Zoals reeds in het kort werd opgemerkt, spelen fotobuizen in de industrie een zeer bijzondere rol.

Dit is geen wonder, aangezien de fotobuis het kunstzintuig bij uitstek is. De microfoon kunnen wij beschouwen als een kunstzintuig voor het gehoor; de fotobuis als dat voor het gezicht, het gevoel en de reuk.

Zij is voor bepaalde doeleinden gevoeliger en beter dan het menselijk oog. De fotobuis wordt ook niet moe en kan als het moet 24 uur per dag dienst doen.

Uit bovenstaande beschrijving bleek wel, dat fotobuizen kunnen reageren op licht, dat wij zelf niet zien kunnen, bijv. infrarood en ultraviolet. Dit kan van veel belang zijn bij meting van deze stralen, bij inbraak-installaties of bij deuropeners. Infrarood kan men beschouwen als warmte straling, zodat fotobuizen automatisch gebruikt worden om de verbranding te controleren in poederkool- of oliestookinstallaties. Zou om de een of andere reden de toevoer van brandstoffen onderbroken en daarna weer hersteld worden, dan kan een ontploffing het gevolg zijn. Een controleapparaat met fotobuizen is dus zeer op zijn plaats.

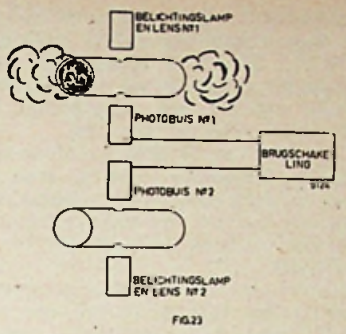


FIG.23

Een tweede functie van de fotobuis is het gebruik ervan als kunstzintuig van het gevoel.

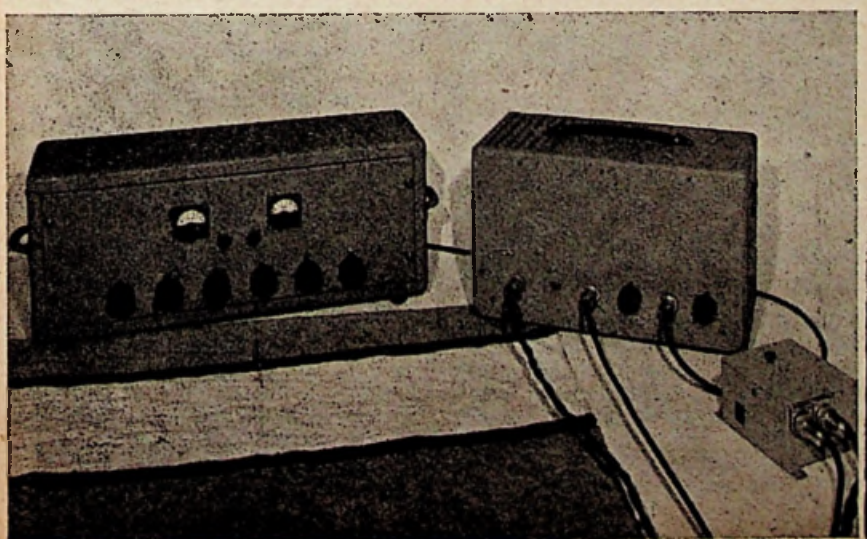
Als men op een slijpmachine een metalen plaat schuurt kan men met de vingertoppen de graad van gladheid constateren. Het kan ook automatisch met een fotobuis.

Een fijne lichtstraal valt op het oppervlak van de metalen plaat en wordt door de plaat teruggekaatst en opgevangen door een fotobuis (fig. 22). Is het oppervlak ruw, dan wordt de lichtstraal diffuus gereflecteerd, d.w.z. wordt gereflecteerd als een wijde bundel, zodat maar een kleine hoeveelheid gereflecteerd licht de fotobuis bereikt. Pas wanneer het oppervlak glad is tot een bepaalde graad, wordt het grootste deel van het licht gereflecteerd op de fotobuis. Men kan nu de fotobuis zo instellen dat een relais ingaat, als het oppervlak een bepaalde graad van gladheid bereikt heeft. Dan kan dus de machine automatisch stoppen of een volgende handeling aanvangen. De lichtbron kan, zodanig uitgevoerd worden (bijv. door scannen) dat het gehele oppervlak bekeken wordt.

Een machine voor het uitstanzen van kleine deeltjes uit een metaalband. Een fotobuisinstallatie zorgt ervoor dat er een lus van metaalband in voorraad blijft voor het ponsgedeelte. Zodoende kunnen er geen haperingen optreden.

Als kunstzintuig voor de reuk kan men de fotobuis als volgt gebruiken.
Stel dat men bij een bepaalde hoeveelheid rookontwikkeling tengevolge van brand gewaarschuwd wil worden. Men stelt dan in de ruimte waar de rookontwikkeling plaats kan vinden, een buisje op met twee glazen vensters in de wand recht tegenover elkaar (fig. 23).
Aan de ene zijde is een lichtbron opgesteld en aan de andere zijde een fotobuis. Zodra er rook in het buisje komt (al of niet onder compressie) zal de hoeveelheid licht op de fotobuis verminderen en dus ook de stroom door de fotobuis. Nu vergelijkt men deze stroom met die van een fotobuis, die opgesteld is bij een buisje, waar eenzelfde opstelling gemaakt is, doch waarbij geen rook in het buisje kan komen (neutrale meting). Het verschil der stromen wordt in een brugschakeling gebracht en men kan daarin een inrichting aanbrengen, die bij een bepaald verschil van stroom alarmeert.
De fotobuis kan ook gebruikt worden als kleur-meter.

Vervolg op pag. 421



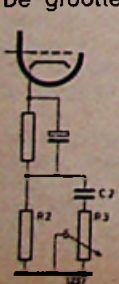
**Het electronisch gedeelte van een experimenteel „register" controle apparaat. Registeren is het op juiste wijze doorvoeren van papier of textielbanen bij drukken, snijden, enz zodanig dat b.v. op de juiste plaats de vellen resp. textielbanen, afgesneden of bedrukt worden, zonder dat verloop of misdrukken ontstaan.
Links het electronisch regelaparaat, midden de fotobuis versterker, rechts de scanner (aftaster). op de voorgrond een met kleuren bedrukte deken. Rechts op de deken is nog juist het (ingeweven) merkteken te zien, waarop de fotobuis installatie regelt.**

VAN LEZERS VOOR LEZERS

De laatste tijd wordt er nogal veel over Werkelijkheids-Weergave gesproken en men ziet dan ook de meest uiteenlopende schema's en voorbeelden daarvan.
Hieraan zou ik graag een schema willen toevoegen. Het betreft hier n.l. een twee-kanalen versterker met een speciale correctie-trap en een voorversterker.
Het voordeel van een twee kanalen versterker is, zoals men weten zal gelegen in het feit, dat men hoog- en laag geheel apart kan weergeven.
De bouw van zo een apparaat vergt wel iets meer onderdelen, doch als men een goede balansversterker wil bouwen, komt men ook duur uit (speciale ingangstrafo e. d.), terwijl men dan nog niet die mogelijkheden heeft van tooncorrectie, welke een twee-kanalen versterker biedt.
We zullen hieronder de voorversteker, correctietrap en hoge- en lage toonversterker afzonderlijk bespreken, zodat men een goed inzicht krijgt van wat de verschillende functie's van de buizen bewerkstelligen.

De voorversterker.

De voorversterker bestaat uit drie buizen waarvan een triode dienst doet als microfoon-versterker en dus verder met de schakeling niet te maken heeft.
De eigenlijke voorversterker bestaat dus uit twee buizen de AC2 en de AF7, waarbij een sterke spanningstegenkoppeling is toegepast door middel van een condensator C1 van 0,1 μF en een weerstand R1 van 0,1 MΩ. Hierdoor wordt een deel van de wisselspanning uit de plaatkring van de AF7 tegenfazig teruggevoerd naar de voorgaande buis, de AC2 waardoor men een rechtere frequentiekarakteristiek krijgt.
(Bij metingen bleek men een rechte frequentiekarakteristiek te hebben van 20 —16 à 20.000 Hz).
Om nu de hoge frequenties te kunnen ophalen schakelt men over de **niet** ontkoppelde kathodeweerstand R2 een serieschakeling van een condensator en een pot.meter.



De grootte van C2 is afhankelijk van de frequentie waarbij men wil gaan ophalen.
Voor een frequentie van 1500 Hz gebruikt men een condensator van 0,15 μF, terwijl een grotere condensator het ophalen al bij een lagere frequentie doet plaats vinden en een kleinere een hogere frequentie. Ook het ophalen van lage frequenties kan eenvoudig gebeuren, door in de tegenkoppelingsleiding een condensator C3 op te nemen. De **mate** van ophalen kunnen we regelen door middel van de aan C3 parallel geschakelde potentiometer R4.
De grootte van C3 is weer afhankelijk van de frequentie waarbij men wil gaan ophalen. De in het schema aangegeven waarde van 5000 pF zorgt er voor dat het ophalen ongeveer bij 400 Hz begint.
Het principe van de hier genoemde toonregeling berust hierop, dat men eerst sterke tegenkoppeling toepast en deze dan voor de hoge- en lage frequenties gaat verzwakken.
Dat het ophalen van hoog en laag wel zeer effectief werkt, blijkt wel uit de meting waarbij we bij 8000 Hz gemeten 16 dB ophaalden en bij 32 Hz gemeten 12 dB.
De microfoontrap wordt direct op de ontkoppeling van de AC2 aangesloten zodat daarvoor geen aparte ontkoppelcondensator en weerstand behoeft te worden toegepast.

De correctietrap

De correctietrap is uitgerust met een EF6 die in deze schakeling zo goed als geen versterking geeft. Dit komt, omdat ten eerste de koppelweerstand R5 zeer klein gekozen is n.l. 10.000 Ω

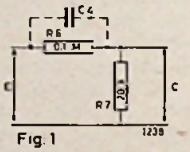


Fig. 1

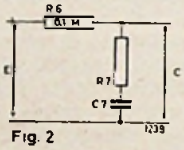


Fig. 2

en ten tweede omdat R6 en R7 een spanningsdeler vormen en wel van respectievelijk 100 kΩ en 20 kΩ, zodat men maar een klein deel van de spanning over R5 toevoert aan de hoge- en lage versterker en wel:

$$\frac{20.000}{100.000 + 20.000}$$

1/6 deel van de totale spanning.
De nu te bespreken schakeling van R6 en R7 is opgenomen als lekweerstand voor de volgende buizen.
Laten we nu eerst eens gaan kijken hoe we de hoge tonen in deze schakeling ophalen.
Het principe-schema is voorgesteld in fig. 1.
De spanning E die men aftakt is een deel van de toegevoerde spanning E. en wel:

$$\frac{R7}{R6 + R7} = \frac{20}{100 + 20} = 1/6\,E$$

Brengen we nu een condensatortje C4 aan, parallel aan R6, dan zal de reactantie van C4 parallel aan R6 komen te liggen dus, R6 verkleinen, waardoor de af te takken spanning E groter wordt.
Nu is de reactantie van een condensator afhankelijk van de frequentie, namelijk: $\frac{1}{2\pi F C}$

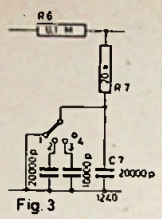


Fig. 3

Willen we nu bij 2000 Hz beginnen op te halen dan moeten we

$$\frac{1}{2\pi F C}$$

ong. gelijk stellen aan R6 dus 100 kΩ maken.
Voor C vinden we dan:

$$C = \frac{1}{2\pi F R}$$

uitgedrukt in pF dus:

$$C = \frac{10^{12}}{2 \,.\, 3{,}14 \,.\, 2000 \,.\, 100.000} = 800 \text{ pF}$$

Willen we echter pas bij 3000 Hz gaan ophalen, dan moeten we C weer gelijk stellen aan:

$$\frac{10^{12}}{2\pi F R}$$

en we vinden dan 530 pF.

We hadden echter ook kunnen zeggen: Voor 2000 Hz is C = 800 pF dus voor 3000 Hz is C $\frac{2}{3}$. 800 pF = 530 pF.

Willen we het ophalen beginnen bij 4000 Hz (men haalt dan alleen de allerhoogste frequenties, de boventonen, op) dan moeten we C = ½ . 800 pF = 400 pF maken.

We hebben nu dus 3 condensatortjes, n.l. van 800, 530 en 400 pF. Deze moeten we ieder stuk voor stuk kunnen inschakelen en dat doen we door middel van een schakelaar van 4 standen waarvan we een stand ongebruikt laten.

Dat is de stand „normaal", waarbij we dus niets ophalen.

Ook kunnen we de lage frequenties gaan ophalen.

We doen dit door in serie met R7 een condensator op te nemen. Zie fig. 2.
Voor de hoge frequenties vormt C7 een kortsluiting, alleen voor de lage frequenties begint de reactantie van C7 een rol te spelen.

Hoe lager de frequentie hoe groter de reactantie van C7, dus hoe groter de afgetakte spanning E wordt.

Willen we beneden 400 Hz beginnen op te halen dan moeten we weer

$$\frac{1}{2\pi F C}$$

gelijk aan R7, dus 20 kΩ maken.
C wordt dan

$$\frac{10^{12}}{2\pi F R}$$

uitgedrukt in pF dus

$$\frac{10^{12}}{2 \,.\, 3{,}14 \,.\, 400 \,.\, 20.000}$$

en dat is dus 20.000 pF.

Willen we beneden 300 Hz gaan dan vinden we voor C7:

$$C = \frac{10^{12}}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 300 \cdot 20.000} = 30.000 \text{ pF}$$

We hadden dus ook kunnen zeggen: voor 400 Hz is C7 20.000 pF, dus voor 300 Hz is C 1½. 20.000 pF = 30.000 pF.

Voor beneden 200 Hz te gaan ophalen moeten we C7 = 2 20.000 pF = 40.000 pF maken. We krijgen dus weer 3 condensatoren nl. van 20.000, 30.000 en 40.000 pF.

Om nu weer met een schakelaar van 4 standen te kunnen werken nemen we voor 30.000 pF een condensator van 10.000 pF die we parallel aan C7 schakelen en voor 40.000 pF een C = 20.000 pF, zie fig. 3.

In de stand 1 sluiten we C7 kort zodat we niet ophalen.

De hoge tonen versterker

De hoge tonen versterker bestaat uit twee buizen, n.l. een VR65 als voorversterker en een EL3 als eindpenthode, waarover weer een sterke tegenkoppeling is toegepast. Nu mogen er in de hoge tonen versterker natuurlijk geen lage frequenties doordringen. Daarvoor is in serie met de ingangspotentiometer (volumeregelaar) een condensatortje C 10 opgenomen die alleen de hoge frequenties doorlaat. Nu moet men natuurlijk een grensfrequentie vaststellen. Voor een tweekanalen-versterker ligt deze het meest gunstigste in de buurt van 1000 Hz.

We vinden dan voor C 10 als we de pot.meter R7 0,5 MΩ maken:

$$C = \frac{10^{12}}{2\pi F R} \text{ in pF is het dan}$$

$$\frac{10^{12}}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 1000 \cdot 500.000} = 330 \text{ pF}$$

De tegenkoppeling bestaat weer uit een condensator en een weerstand van resp. 0,1 μF en 150 kΩ, waardoor we weer een zeker deel van despanning uit de plaatkring van de EL3 terugvoeren naar de **niet**-ontkoppelde kathodeweerstand R 10, en wel:

$$\frac{R\ 10}{R\ 9 + R\ 10}$$

de deel van de totale spanning.
Parallel aan R 10 is weer een serieschakeling van een condensator C 13 en een pot.meter R 11 opgenomen om de hoge tonen weer te kunnen ophalen.

Voor C 12 nemen we een condensator van 0,2 μF (begint dus bij 1000 Hz op te halen) en voor de pot.meter R 11 nemen we 5000 Ω

Het schermrooster van de VR 65 wordt direct aan + Hsp gelegd (zie figuur). De schermroosterweerstand kan hier n.l. zonder enig bezwaar vervallen.
Er worden echter **wel** stopweerstandjes in de plaat- en schermroosterleiding opgenomen evenals in de roosterleiding van de EL 3. De stopweerstandjes blijken dikwijls onmisbaar te zijn en moeten direct op het betreffende contact van de buisvoet worden aangesloten met daarachter direct de electrolytische condensator van 8 of 16 μF.

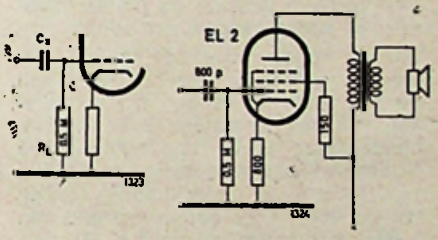
Het midden-register

Het midden-register bestaat uit één buis, een EL2, die direct achter de voorversterker is aangesloten, dus voor de correctie-trap op de punten A en B.
Daar we niet zo'n grote luidspreker behoeven te gebruiken (zeer geschikt is de Peerless Bantam), halen we de laagste frequenties er uit. We doen dit door Cx zo'n waarde te geven dat beneden de 400 Hz geen frequenties kunnen doordringen.
De waarde van Cx bepalen we weer als volgt:

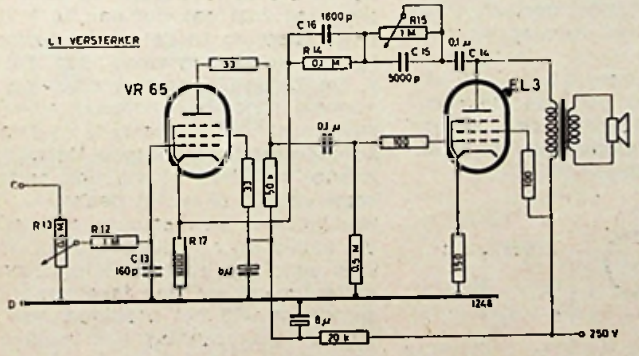
$$Cx = \frac{10^{12}}{2\pi FR} = \frac{10^{32}}{2.3{,}14.400.500.000} =$$

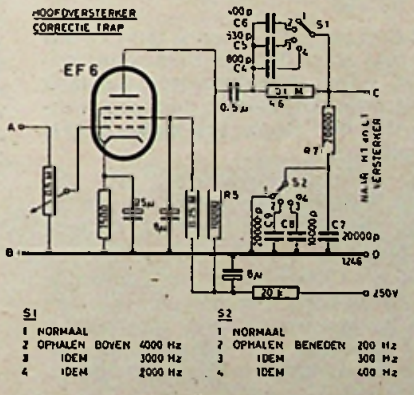
800 pF

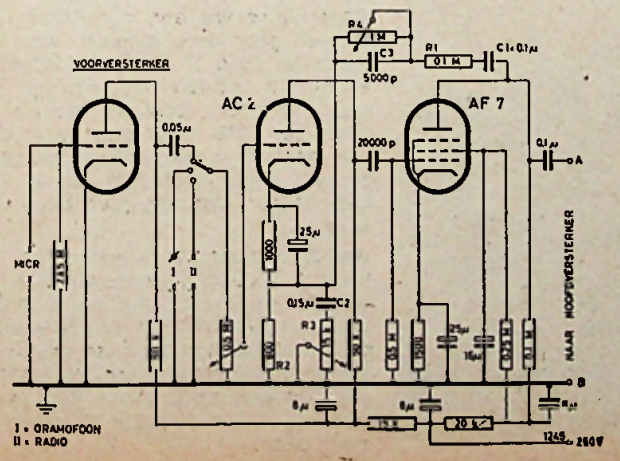
De rest van de schakeling is verder heel normaal.

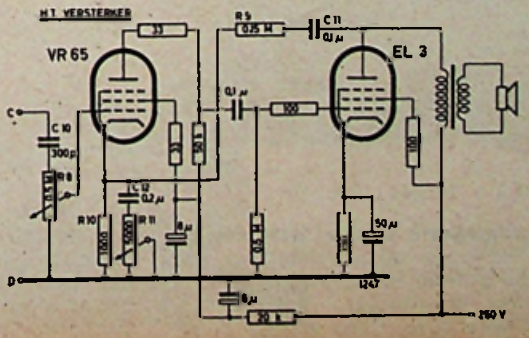


Verder valt nog op te merken dat men het volume van het middenregister









regelt met de ingangspotentiometer van de voorversterker en dan pas de lage- en hogetonen-versterker instelt.

De lage tonen versterker.

Bij de lage tonen versterker werden dezelfde buizen toegepast als bij de hoge tonen versterker. Dus VR 65 en EL 3.

Heeft men echter in bepaalde gevallen toch nog een tekort aan volume, dan kan men in plaats van een EL 3 natuurlijk een EL 6 of een ander type eindbuis met groter vermogen gebruiken, waarbij men echter wel rekening dient te houden met het veranderen van de waarde van de kathodeweerstand en de aanpassings-impedantie van de uitgangstransformator.
(Voor een EL 6 wordt de kathodeweerstand 90 Ω en de aanpassings-impedantie moet 10.000 Ω zijn in plaats van 7000 Ω bij een EL 3).

Ook kan meneen tweede EL 3 parallel aan de eerste schakelen waardoor men eveneens een tweemaal groter vermogen krijgt.
Men verbindt daartoe de platen, roosters en kathodes gewoon door.

Om de hoge frequenties uit de versterker te houden wordt parallel aan de pot.meter R 13 een serieschakeling van een weerstand R 12 en een condensator C 13 opgenomen. We moeten nu alle frequenties boven de 1000 Hz zien te onderdrukken. Nemen we nu voor R 12 een weerstand van 1 MΩ, dan vinden we door C 13:

$$\frac{10^{12}}{2\pi F R} = \frac{10^{12}}{2 . 3{,}14 . 1000 . 10^{6}}$$

dus 160 pF.

Met C 15 van 5000 pF en R 16 van 1 MΩ kan men weer de lage frequenties ophalen. De schermroosterweerstand werd weer weggelaten maar wel werden óók hier stopweerstandjes à 33 Ω aangebracht.

Over de kathodeweerstand R16 van de EL 3 werd geen ontkoppelcondensator geplaatst. Dit weer in verband met de laagste frequenties.

R 14 en C 14 zorgen weer voor de tegenkoppeling, maar parallel aan C 14 kunnen we nog een condensator C 16 plaatsen om nogmaals een onderdrukking van de hoge frequenties te krijgen.

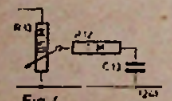


Fig 4

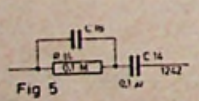


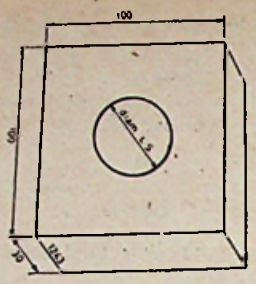
Fig 5

Als we R14 0,1 MΩ maken, dan vinden we voor C 16:

$$\frac{10^{12}}{2\pi F R} = \frac{10^{12}}{2 . 3{,}14 . 1000 . 10^{5}} = 1600\text{pF}$$

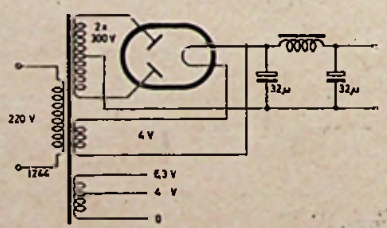
De luidsprekers en hun behuizing

Voor de hoge tonen weergave gebruikte ik twee luidsprekers met een diameter van 10,5 cm.
Deze twee speakertjes werden in serie geschakeld en samen op de laagohmige kant van de uitgangstransformator aangesloten. Ze werden gemonteerd op een houten klankbordje van 16 x 16 cm en in een hoek van de kamer opgehangen.
Voor de lage tonen weergave is een luidspreker met een zo groot mogelijke diameter het mooist. Zelf gebruikten we een 30 cm electro dynamische speaker.
De kast voor de lage tonen speaker mag in geen geval te klein van afmetingen zijn. Een klankbord van b.v 1m² multiplex is heus geen overdadige luxe. De opstelling t.o.v. de hoge tonen speakers zal men zelf moeten bepalen, omdat nu eenmaal ieder huis anders gebouwd is maar het is wel gunstig als de l.t. speaker in een hoek staat waarboven een h.t. speaker is bevestigd, terwijl de andere dan in een andere hoek staat opgesteld.
Enig experimenteren met de opstelling en de keuze van de hoge tonen luidsprekers zal wel het gewenste resultaat opleveren.



De voeding.

Het voedingsgedeelte kan uit één plaatsspanningsapparaat bestaan, doch het is beter om twee voedingsbronnen te gebruiken.
Men krijgt dan een p.s.a. voor de hoofdversterker en een voor de voorversterker, waarop men dan tevens een super-voorzetapparaat of F.M. ontvanger kan aansluiten.



Indien men echter één plaatsspanningsapparaat gebruikt dient men wel rekening tehouden met de keuze van een transformator, want er wordt een behoorlijke stroom afgenomen en tevens moet men dan aan de ontkoppelingen de zwaarste eisen stellen daar men nogal gauw last heeft van terugwerken van de voorgaande buizen.

De bouw en opstelling.

Aan de bouw dient men grote zorg te besteden, vooral indien men het voedingsgedeelte op hetzelfde chassis bouwt inclusief voorversterker en microfoonversterker.
Men heeft n.l. nogal erg vlug last van brom. Dit valt de ondervangen door onderin het chassis metalen schotjes aan te brengen, zodat het voedingsgedeelte van de rest van de bouw gescheiden is.
Dit kan men ook bij de microfoon en de vorversterker doen en zelfs een bodemplaat blijkt in sommige hardnekkige gevallen nodig te zijn. Men doet er verstandig aan om lange afgeschermde leidingen op twee punten te aarden daar deze ook nog wel eens brom willen oppikken.

Zoals uit het schema wel gebleken zal zijn, zijn er allerlei soorten buizen toegepast, maar vanzelfsprekend kan men ook moderne buizen gebruiken waarbij dan alleen de gewone weerstandswaarden zoals kathode-weerstanden veranderen.

Vervolg van pag. 413.

LANGE STAARTEN EN BALANSVERSTERKING

tra weerstand van 2000 à 2500 Ω opnemen en dat kost ons een 150 V extra spanning, willen we de anodespanning op 250 V handhaven.
Nu hebben we hier te lande gelukkig wat steilere eindbuizen en daarom valt het met EL41 of EL84 nog wel eens te proberen
Want als we de voorwaarden, die Schmit stelde toepassen op deze buizen, dan kost ons dat een 50 à 70 V extra spanning en dat is niet zo moeilijk. De schakeling wordt dan als fig. 4. De beide roosters worden via de normale roosterweerstanden naar het knooppunt van de kathodeweerstandkoppelweerstand gebracht, terwijl het rooster van buis 11 via een condensator van 0,1 uF wordt geaard.
Het lijkt ons een aardige schakeling, die stellig de aandacht verdient. Want voor een 70-tal Volts aan hoogspanning extra kunnen we een fasedraaier uitsparen, terwijl het probleem van de hogere stuurspanning ook meteen is verdwenen.

Want indien we een concertina fasedraaier gebruiken, moeten we daar ongeveer 10 à 15 Volt aan ontnemen, en gezien het feit dat zo'n buis niet versterkt doch verzwakt, moeten we ongeveer 10% meer dan deze spanning aan het rooster toevoeren. Dat is nu wel geen probleem, maar toch kostbaarder dan het hier besproken schema.

Weegt U maar af: 1 weerstand van 1,5 à 2,5 kOhm draadgewonden, dissipatievermgen ± 6 à 8 Watts, tegen: 1buis, of de helft van een dubbeltriode, en in het goedkoopste geval, dus bij directe koppeling met de daaraan voorafgaande buis, 3 één Watt weerstanden en een buisvoet. Probeert het maar eens!

Een voorbeeld hiervan is de controle van de kleur van bakproducten in bakovens (van b.v. koek en cake) zoals dat in Amerika werd toegepast in een bakkerij. Zodra het bakproduct een bepaalde bruine kleur heeft (gaar is) wordt de kok door een signaal gewaarschumd. De juiste kleurlezing kan men d.m.v. voorschakeling van bepaalde kleurenfilters verkrijgen.

Bij drukkerijen en textielfabrieken komt het vaak voor, dat kleuren op een bepaalde plaats van het papier of van het weefsel ingedrukt of stukken op een bepaalde plaats afgesneden moeten worden.
Verschuiving ten opzichte van resp. andere kleuren en de juiste plaats, mag niet voorkomen. Door krimp of rek van het materiaal tengevolge van vocht, kan dit echter toch wel eens plaats vinden. Juiste „registering", zoals dit heet, kan automatisch verkregen worden d.m.v. fotobuizen. De buizen worden dan zo geschakeld en opgesteld dat ze op bepaalde merktekens letten en de machine corrigeren waar dat nodig is.
Wanneer in walserijen de metalen platen, die er gemaakt worden. kleine gaatjes bevatten -wat wel eens voorkomt- worden fotobuizen gebruikt om deze op te sporen. Boven de plaat, die uit de walsmachine komt, wordt een lichtbron opgesteld en er onder de fotobuis of meerdere fotobuizen. Zodra er zich een klein gaatje in de plaat bevindt, wordt een fotobuis belicht en kan de machine gestopt worden.

Fotobuizen worden ook gebruikt bij facsimilé, het draadloos overbrengen van foto's, tekeningen, etc. Het over te seinen beeld wordt door een fijne lichtstraal afgetast, gescand, en de reflectie wordt opgevangen door een fotocel. Zoals bij televisie wordt dus het beeld ontleed in beeldpunten.

Al naar gelang de „zwartheid" van het beeldpunt, voert de fotobuis een grotere of kleinere stroom, die over zijn anodeweerstand een grotere of kleinere spanning geeft. De spanningen worden overgeseind en in de ontvanginrichting weer omgezet tot beeldpunten, die samen weer een copie van het beeld vormen.
Een dergelijk procédé wordt in de moderne druktechniek gebruikt voor het snel maken van cliché's bijv. voor kranten. De ontwikkeling hiervan kan een grote invloed hebben op de druktechniek.
Tenslotte zullen wij nog enkele andere toepassingen noemen.
Fotobuizen worden gebruikt voor het onderzoek van:

lekken in gesoldeerde blikjes levensmiddelen,
naden van doek in textielfabrieken,
inspectie bij het vullen van flessen,
voor brandalarm-installaties,
rookdetectors in fabrieksschoorstenen,
niveau-controle in peilglazen van ketels.
kwikdampdetectors,
pyrometers,
en voor spectraal analyse en temperatuurregeling.

De electronica beperkt zich niet alleen tot versterker- en hoogfrequent techniek.
Het zal U duidelijk geworden zijn, dat de toepassingen van de electronica in de industrie een geheel apart gebied vormen, waar tal van nieuwe schakelingen, naast de bekende gebruikt worden. Het gebied van de fotobuizen is zeker niet het onbelangrijkste hieruit.
Het is de moeite waard, deze grote tak der electronica te bestuderen.
De industrie kan mensen gebruiken die dit vak verstaan.

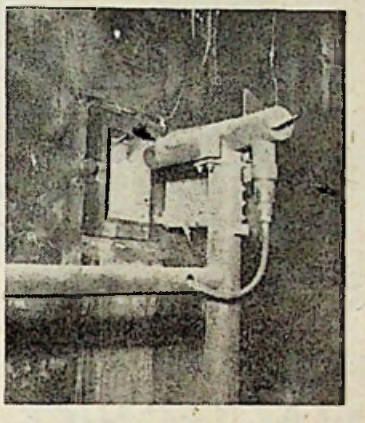
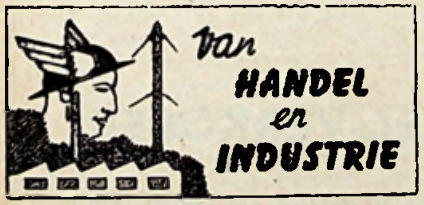


**Foto van een vlamdetector-kop waarin een fotobuis is opgesteld.
Zodra de vlammen in de ketel zouden doven, waarschuwt de vlamdetector en sluit de brandstoftoevoer af.**



STUDIE-CATALOGUS

Een zeer aantrekkelijke en goed uitgevoerde catalogus werd ons toegezonden door het instituut Steehouwer.
Het rijk geïllustreerde boekwerkje geeft een duidelijk beeld van de opleidingsmogelijkheden en de na de studie te bereiken functies.
De brochure wordt door de radioschool gaarne aan belangstellenden verstrekt.

AE

Zoals wij radio-amateurs buiten ons beroep deze tak van sport uitoefenen zijn er ook radio-handelaren die er een hobby op nahouden buiten hun dagelijks werk. **Radio Groeneveld te Amsterdam** heeft ook zo'n hobby. Hij is in z'n vrije tijd drukker en doet het goed. Een van z'n producten is een aardig maandblaadje „HET GROENTJE". Wij kunnen het U aanbevelen. Op aanvraag wordt het U gratis toegezonden

AE

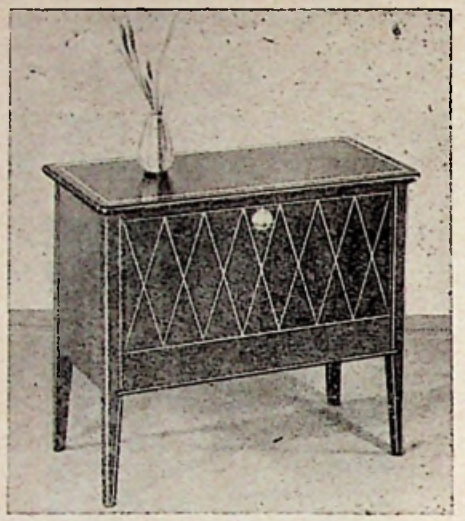
MOBIEL AVO-MEETLABORATORIUM op a.s. Najaarsbeurs te Utrecht.

De bekende Engelse fabriek van de AVO precise-meetinstrumenten ACWEECO, in Nederland vertegenwoordigd door AMROH Muiden zal op de aanstaande Najaarsbeurs te Utrecht op het terrein Vredenburg een demonstratie-auto opstellen.
Deze wagen is geheel ingericht als meetlaboratorium waarin de nieuwste AVO meetinstrumenten en de toepassingen daarvan gedemonstreerd worden.
Ongetwijfeld een interessante en instructieve stand waarin allen die belang er bij hebben „aan de bron" kennis kunnen maken met AVO precisie meetinstrumenten.

Op de foto links:
Exterieur van de demonstratie-wagen
Rechts:
het interieur

ILSE gramofoonmeubel „Carioca"

Boven- en zijvlakken
noten gematteerd.
Klep hoogglanzend
noten gepolitoerd.
Voorzien van platenrek
voor 45 platen.
Automatische verlichting.



De prijs van dit exclusieve,
fraai uitgevoerd
importmeubel is slechts

f 115.-

Levering via de handel.

'n Sieraad voor het moderne intérieur

IMPORTEURS: REMA ELECTRONICS - AMSTERDAM-Z

BRONCKHORSTSTRAAR 14 — TELEFOON 95741

ERRETJES

50ct. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, *bij opgave 30 ct. portz. insluiten voor adm.kosten; elke volgende regel kost f 0.50.*

GEVRAAGD

G398. K.S.B. MW22 of MW31 met of zonder afbuigunit.

G400. Wie kan mij helpen aan oude nrs. Philips tijdschrift 1952 t.m. 1954.

G405. Een in goede st. zijnde pickup.

AANGEBODEN

4 sp. à 360 m. 19 cm Agfa opn.b. à f 10,- p. spoel; één kath. wiskop f 5,-; 2 st. opn.-weerg. koppen hoogΩ, p. st. f 8.—; opn. motor + aandr.-rol 19 cm Wumo f 18.-; 1 motor + plateau 78 t. f 16.-; 1 pin-up super 4350 z. kast, z. speaker f 80.-; 1 mA meter 10 cm f 15,-; spoelen 901-931 en 902-932 p. stel f 5.—; VCR97, a. n. f 12,50; 1 luidspr. 15 cm f 5.—. Rademakers, v. Welderenstr. 72, Nijmegen.

A399. Nw plastic accu 2 V 20 Au, div. buizen en ond., w.o. nw Isp. Vraagt lijst.

A400 Voll. cursus Radio-technicus; Radio-, T.V., en Radarstudieboeken.

A402. Basreflexkast + 25 cm Isophon speaker f 75.-; Philips BX422A AM/FM f 240.— TV ontv. TX500 z.g.a.n. f 365.

A404. Cursus Radio monteur N.R.G. f 25.—; Curs. Radiozendamateur f. 10—; 10 radiobken à f 1.50. Alles f 12.50 Radio-onderd. tegen spotpr. Vraagt lijst.

A403. Phil. radio, oud type, speelkl. f 7.50; z.g.a.n. 38-set compl. met 5 bzn f 12,50; compl. cursus radio-monteur f 15.-; Idem Maxwell f 10.-; vele onderd., bzn, lectuur.

A406. Amroh super (z. trafo) en ond. f 105.—. Vr lijst

Voed.app. div. spann. DC tot 270 V gestab., 6,3 V en 4 V id. 350 en 750 V DC, 6,3 V, 2x 4 V — meetbr. — meter 0,5 mA + serie- en shuntweerst 4-voud. cond. — partij schakelaars, weerst., div. Afz. of tezamen f 50,—. Adr. Pauwstr 19, den Haag, tel. 55 97 89

TE KOOP goede radio's van f 325.— voor f 125.—. Dijk 9, Eersel (N.-B.)

Thans weer verkrijgbaar: KLEURCODEWIJZERS
DE HANDEL kan bestellen bij
RITRO RADIO, HILVERSUM

Gevraagd

WINKEL-VERKOPER

IN DRUKKE ONDERDELEN-ZAAK IN GROTE STAD.

VEREIST IS PRIMA KENNIS VAN RADIO-TECHNIEK IN THEORIE EN PRAKTIJK.

AANVANG-SALARIS f 75,— - f 85,—.

SOLLICITATIES ONDER NR 36762

VOLLEDIGE SOLLICITATIES ONDER Nr. 36762

Een aankomend
RADIO-TECHNICUS

23 j. met ervaring als telefoon- en radar-monteur; diploma mulo en abs.
ZOEKT BETREKKING in Den Haag of omgeving
Brieven onder letter G401 bureau A.E.

Aan velen die gevraagd hebben om een **Schemasleutel** van de in het Juninummer gepubliceerde **Communicatie-ontvanger** volgt hier de opgave:

	Weerstanden		Condensatoren
1	22 kΩ	1	220 pF ker.
2	1 MΩ	2	100 pF ker.
3	220 Ω	3	0,1 μF koker
4	47 kΩ	4	47 pF ker.
5	33 kΩ	5	100 pF ker.
6	170 Ω	6	padder
7	1 MΩ	7	0,1 μF koker
8	220 Ω	8	idem
9	47 kΩ	9	idem
10	10 kΩ m. schakelaar	10	100 pF ker.
11	5 kΩ	11	50 kpF
12	500 kΩ	12	10 pF
13	500 kΩ log.	13	0,1 μF koker
15	220 kΩ	14 en 15	zie tekst
16	50 kΩ	16	47 pF
17	1 MΩ	17	zie tekst
18	150 Ω	18	25 μF 12,5 V
19	3,3 kΩ	19	0,1 μF koker
20	60 kΩ	20	100 μF 25 V
		21	470 pF ker.
		22	2000 pF koker
		23	10 kpF
		24	2x50 μF 500 V

-RE-

D. Bootsma Tilburg Gaarne zou ik U enige vragen willen stellen naar aanleiding van uw artikel in -RE- van 19 November 1953.
Hierin beschrijft U een apparaat voor het opsterken van magneten. Wij zouden zoiets willen maken voor het opsterken van ontstekingsmagneten.
De prijs, mits binnen redelijke grenzen speelt niet zo'n grote rol, als de magneet maar op het peil van de originele sterkte terug komt.
Nu is mijn vraag deze:

1 Is een trafo met een middenbeen van 5x5 cm voldoende?

2 Wat is het aantal primaire wdg en welke draaddoorsnede?

3 Wat is de sec. koperdoorsnede (1 wdg plaatkoper?)

4 Ligt deze direct op de kern en daarop de prim. of omgekeerd.

5 Kan de trafo met voordeel groter genomen worden?

6 Kan de cond. met voordeel groter genomen worden? (ik denk hier aan sterkere stroomstoot)

Weet U verder misschien op welke wijze een cylindrische magneet van b.v. 4 polen op de omtrek wordt voorzien, en is dit met het beschreven apparaat uitvoerbaar, door er b.v. bijzonder gevormde spoelen op aan te brengen?

Antwoord: Uw vragen over het magneetimpuls-apparaat zijn niet zo kort en eenvoudig te beantwoorden. Speciaal de transformator is zeer ingewikkeld.
Allereerst dient opgemerkt te worden dat de strekking van het artikel in -RE- was te laten zien wat op dit gebied mogelijk is; het gaat hier n.l. om een interessant gebruik van de uit de electrotechniek bekende „inschakelverschijnselen".
Nu is het juist een minder aangename eigenschap van deze verschijnselen, dat er onnoemelijk veel aan te rekenen is maar dat er slechts bitter weinig aan gemeten kan worden, daar het geen continue verschijnsel is.
Dit is dan ook de reden, dat de constructie van de transformator bestaat uit langdurige en moeilijke experimenten waarvoor een uitgebreid instrumentarium nodig is; o.a. goede oscillografen en meetrichtingen voor het meten van magnetische inductie..
Uit proeven met het beschreven apparaat is gebleken dat:

1e De capaciteitswaarde bij de gebruikte transformator optimaal is, hoewel het optimum vrij breed was. Vergroting had dus, bij de gebruikte transformator geen zin.

2e De kern zou „waarschijnlijk" voor hetzelfde effect zelfs kleiner kunnen zijn. Dit is echter niet verder onderzocht.

3e Het aantal primaire windingen is na uitgebreide proeven 260 geworden. Doch niet alleen het aantal windingen is belangrijk, doch ook de opvulling van de wikkelruimte is een punt van waarde. Dit heeft n.l. invloed op de spreiding en deze is belangrijk bij inschakelverschijnselen. De opvulling van de wikkelruimte is dus weer bepalend voor de draaddikte.
Verder kan nog gezegd worden:
De secundaire is inderdaad één winding plaatkoper, 5 mm dik, direct naar buiten gevoerd en doorverbonden met de koperen stang waar de magneet omgeplaatst wordt. Deze winding ligt geïsoleerd direct op de kern, en daarover de secundaire. Uit proeven en berekeningen is ook nog gebleken dat het secundaire circuit een zo klein mogelijke zelfinductie moet hebben.
Uw denkbeeld, om voor het bekrachtigen van 4 en meerpolige magneten een bijzondere spoel of iets dergelijks aan te brengen, blijkt dus bezwaren te hebben. De effectiviteit van het apparaat gaat dan snel achteruit.
Dit gebeurt eveneens als de magneten groot zijn en dus verder van de stang verwijderd zijn. Het apparaat werd speciaal gemaakt voor het opsterken van kleine ringmagneten van draaispoelmeters, zonder genoodzaakt te zijn de meters te demonteren.
Alleen de wijzerplaat verwijderen is voldoende.
U zult in uw geval zeer zeker beter gebruik kunnen maken van een electromagneet. Dit was om verschillende redenen niet mogelijk voor de bekrachtiging van metermagneten; doch voor de magneten als door U bedoeld is er geen enkele reden waarom U een zo moeilijk en duur apparaat zou maken, als met veel minder moeite en kosten een electromagneet te gebruiken is waarmee ook eenvoudige 4 en meerpolige magneten te behandelen zijn.
G. Harskamp

-RE-

N. Gons, Tilburg. Kunt U mij de juiste en volledige berekening van de binnenmaten plus meest geschikte materiaaldikte geven voor een basreflexkast, aangepast aan de Peerless' speaker Orchestra (21 cm, 3,2 Ω, 8 W)? Wat zijn de afmetingen van de opening voor het doorlaten van de geluidsgolf, geproduceerd aan de achterzijde van de conus?
Antwoord: U zult van uw Peerless speaker eerst de resonantiefrequentie moeten bepalen, alvorens een basreflexkast te kunnen berekenen. Voor uw andere vragen verwijs ik naar het antwoord aan F. Veldman in -RE- Maart '55.
M. Gerritsen

-RE-

W. F. de Hondt, Bussum. Met betrekking tot uw uiteenzetting aan F. Veldman in den Haag onder Lezerspost voor de Basreflexkast zou ik gaarne het volgende onder uw aandacht brengen.
In het Dec.-nr. 1954 bespreekt U de afgeplatte driehoeksbasreflexkast speciaal in dit geval geschikt voor de Philips loudspeaker 9710.
Naar mijn mening kloppen de door U opgegeven maten van de basis niet, daar U hier spreekt over 34 cm - 18,9 cm en 22,7 cm; deze laatste maat kan niet.
Wanneer de maat 22,7 cm verkleind zou worden kan de cirkel voor de 9710 (= 189) in de praktijk niet aangebracht worden. Tevens is de afstand tussen buitenkant cirkel van de conus tot aan buitenkant pijp zeer nihil, n.l. slechts 2 mm.
Daar ik inmiddels Philips loudspeaker 9758/05 heb aangeschaft zou ik gaarne van U vernemen, welke binnenmaten ik moet aanhouden voor de rechthoekige en de driehoeksbasreflexkast.
Tot onze spijt zijn er in de tekening van de basreflexkast in -RE- Dec. '54 enige maten verkeerd geplaatst. De bij de achterwanden (3), (7) geplaatste maten 32,7 en 31,5 moeten worden resp. 33,7 en 32,5. In de tekening van het boven- en ondervlak moeten de beide maten van 34 cm worden: 35 cm.
Voor de door U gevraagde maten verwijs ik eveneens naar het antwoord aan F. Veldman in -RE- Maart '55. Aan de hand daarvan kunt U zeker zelf een en ander berekenen.
M. Gerritsen.

Rosenthal

RIG

Voor Radio-, TV-, Electronische- en Meet-apparatuur levert

ROSENTHAL

kleine keramische

CONDENSATOREN

Leverbaar zijn:

- **BUISCONDENSATOREN**
  vanaf 1 pF t/m 22.000 pF
- **SCHIJFCONDENSATOREN**
  vanaf 0,35 pf t/m 10.000 pF
- **PARELCONDENSATOREN**
  vanaf 0,6 pF t/m 150 pF
- **(Zie ook de mededeling over ROSENTHAL - keram. condensatoren in R.E. JULI 1955 blz. 371).**

ROSENTHAL DRAAIWEERSTANDEN

in precisie uitvoering

Voor montage achter paneel leverbaar van 4 Watt tot 500 Watt (op de afbeelding 2 potentiometers achter-elkaar gemonteerd)

Rosenthal

betrouwbaar

bedrijfszeker

Hoofdvertegenwoordiging
„BREMA" — AMSTERDAM

MICKY MOUSE

Voor dit aardige ontwerp leveren wij de volgende SUB-MINIATUUR-ONDERDELEN

AMPLIVOX oortelefoontje, 36 Ω (uitstekende weergave!) ..... f 14.80

Telefoonsnoertje met 2 miniatuur stekertjes f 2.50

Uitgangstransformatortje 100 kΩ/36Ω, afm. 19x11x14 mm ..... f 7.20

HIVAC extra kwaliteit **sub-miniatuur-buisjes**
voorversterker-penthode type XFW f 7.25
eind-penthode type XFY41 f 7.25

Extra kleine weerstandjes in de waarden: 1 - 1,5 - 2 - 3 - 5 en 10 MΩ ..... f 0.35

Uiterst kleine condensatortjes, mica en keramisch, waarden 1000 en 5000 pF f 0.90

Oorvormstukjes in diverse maten voor zowel linker- als rechteroor ..... f 1.95

Levering uitsluitend via de handel

N.V. HANDEL MIJ. MALCHUS
G. v. d. LINDENSTRAAT 18-20 - ROTTERDAM
TELEFOON K1800—35655 (3 lijnen)

Agent: C. A. G. HOPPEZAK, Rijnstraat 41, Heemstede Telef. K2500—35998

KOFFERS

voor alle merken
GRAMOFOONS,
GRAMOFOONVERSTERKERCOMBINATIES
GRAMOFOONPLATEN
BANDRECORDERS
ENZ.
LEVERT AAN DE HANDEL

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

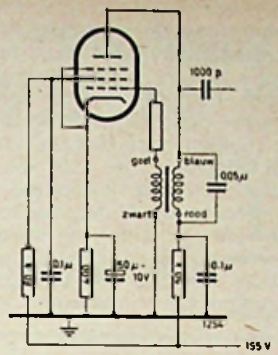
MONTELBAANSTRAAT 4 - TEL. 33 88 1
AMSTERDAM

OOK SPECIALE EXEMPLAREN VOLGENS TEKENING ★

P. J. Deurwaarder, Oud-Beijerland. — Enige tijd geleden heb ik geschreven over een met nieuwe onderdelen gebouwde Select meetzender (echter met een dump modulatie-trafo) waarvan de modulatie-frequentie veel te hoog was. Ik heb nu een nieuwe Select modulatie-trafo gekocht en geplaatst, echter er komt geen modulatiesignaal. Het geheel is aangesloten volgens het schema dat bij het spoelstel verpakt was en hierbij zijn beslist geen fouten gemaakt. Dit schema wijkt iets af van dat wat in -R.E.- gepubliceerd is geweest (zie tekening) De weerstand van de transformator is prim. (blauw rood) 45 Ω; sec. (geel zwart) 4 à 5 Ω.

De spanningen aan de lamp gemeten met een meter van 20.000 Ω/volt zijn: anodevoeding 195 V; anodespanning aan lampvoet 42 V; anodestroom is dus: (195—42) / 50 = ± 3 mA; schermroosterspanning 98 V; spanning katode + 2 V, dus neg. roostersp. —2 V Ook heb ik het aansluitschema indertijd in -R.E.- afgedrukt, geprobeerd met een condensator van 100 pF over de secundaire zijde, echter zonder resultaat. Als lampen heb ik nieuwe Philips EF6 gekocht en ook de lampen verwisseld. De h.f. en kathodevolger werken goed.

Ik vermoed, dat de secundaire wikkeling te weinig windingen heeft om het geval aan het oscilleren te krijgen. Echter lijkt me dit met een hiervoor



in de handel gebrachte transformator wel wat vreemd.

Antwoord: Ik vind het vreemd, dat de originele schakeling niet wil genereren, doch ik zal hieronder een paar punten geven, die het „aanslaan" bevorderen.

1o. Anodespanning verhogen, door R = 50 kΩ te verkleinen.

2o. Kathodeweerstand tijdelijk kortsluiten. Na eventueel aanslaan kan Rk verlaagd worden tot hij vanzelf aanslaat.

3o. Trafo omdraaien: Rood aan aarde Blauw aan. rooster, Geel aan anode en zwart aan +.

4o. Als triode schakelen.

De bovengenoemde punten kunnen eventueel gecombineerd worden toegepast. Mocht het U echter niet lukken, dan mag U hem opsturen op een apart klein chassis, waar de schakeling opgemonteerd is. Indien het mij ook niet lukt, betaalt U slechts de porto voor het opsturen; in het andere geval een billijke vergoeding.

H. Krijger Jr
Vosmaerstraat 41, H'lem

-R.E.-

J. Jongens, Koog a. d. Zaan. Het typenummer van de Philips afstemcondensator van 2 x 500 pF uit het artikel „Metingen met de roosterdip-oscillator" is 5127A/00.

-R.E.-

J. C. Bosse, Amsterdam O. vraagt:

1o. Hoe groot is de waarde van de meter uit de roosterdiposcillator?

2o. Is de aangegeven ijk-methode nauwkeurig genoeg, om te voldoen aan de eisen die gesteld worden aan de bij een amateur-zend-installatie vereiste golfmeter.

Antwoord:

1o. Het prettigste is een meter van 100 à 200 µA. Echter kan met een meter van 0,5 mA ook nog wel gewerkt worden.

2o. De eisen die aan een dergelijke golfmeter gesteld worden zijn zo minimaal, dat de roosterdip-oscillator, volgens de opgegeven methode geijkt, hier ruimschoots aan voldoet.

Gerritsen

-R.E.-

G. Speelpenning, Vlaardingen. Kunt U

DE BESTE IN KWALITEIT! DE LAAGSTE IN PRIJS!

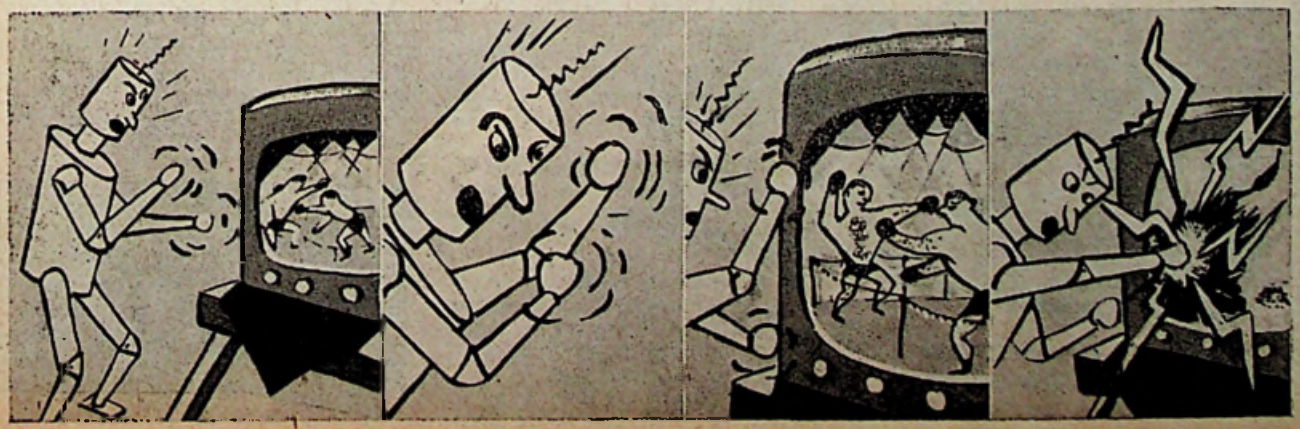
ROBOT

RADIO TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

vraagt Uw winkelier

TECHN. IND. ROBOT AMSTERDAM

ROBBIE ROBOT K.O.



EEN SPECIALE DUMPAANBIEDING van

STUUT en BRUIN

Voor uw te bouwen

OSCILLOSCOOP

Amerikaanse RADARSET BC929A (zonder buizen), doch met KSB **3 BP 1!** in zware nu-metalen huis en houder! 11 instelpot.meters, 6 nylon loaded octalvoeten + een 4-pens voet. Degelijke netschakelaar, 3-standen bereikschakelaar. 5 verzilverde Amphenol chassis pluggen, sterk chassis, 4 coax kabeltjes met Pye plugs. Een groot aantal 1- en 2 watt weerstanden, diverse blok- en kokercondensatoren, hoogfreq. en laagfreq. chokes, montagestrippen, etc. In mooie zwarte craquelé metalen doos 36x22x22 cm. Fonkelnw in waterdichte verpakking, **st f 32.50**

Orig. 807 Jan spec. in nieuwe doos ..... **f 4.50**

VU 111 ,spec. in nw. ds f 2.60

De bekende RF 25 sets met buizen en 3-v sch. **f 9.80**

Onze **verz. griddip-duo f 2.25**

UKG duo 2 x 15 pF .... **f 1.95**

3-voud. cond. UKG .... **f 2.65**

Hammarlund split stators! VU20 - 21 pF VU30 - 31 pF VU45 - 45 pF, per stuk.. **f 3.90**

MCD 35 MX - 31 pF .... **f 2.75**

HFD 30 X - 28 pF (wijd) **f 2.75**

NATIONAL enkele cond. ± 85 pF (wijd) ..... **f 1.75**

GOODMAN **luidspreker** 3" vierkant ..... **f 5.65**

Keramische cond. 1000 pF - 9,6 kV wk. .. **f 1.95**

TCC blokc. 1 µF / 1,5 kV **f 1.75**

Philips koker 0,1 µF / 5000 V ..... **f 1.50**

Draadgewonden **precisie-pot.meters** in nikkel huis 100 kΩ, 10 W ..... **f 4.35**

Nog enige **43-sets** met 6 buizen (1,5 volt) .... **f 24.30**

De bekende **18-sets** compleet m. buizen .. **f 14.60**

Golfmeter W 1310 cplt in houten kast m. scharnierdeksel, aansl.kabel en afstemkabel, netaansl. en oogindic. v. 155-230 Mc **85.—**

Waterdichte schakelaar m. aansluitsnoeren .... **f 1.98**

Zendingen rembours

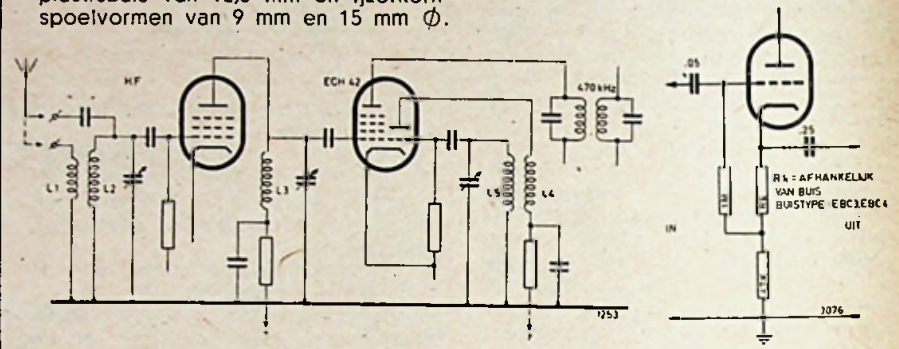
PRINSEGRACHT 34 - Tel. 23 30 62
's-GRAVENHAGE Giro 110 758

mij helpen aan de wikkelgegevens v. een kortegolfontvanger met middenfrequentie 470 kc. In de ontvanger bevindt zich een drievoudige variabele condensator van 150 pF. Voorts is er een 4 standen bereikschakelaar; een h.f.trap met EAF42 en een mengtrap met ECH42. De max. frequentie zou ik graag instellen op 31 Mc. De indeling van de bereiken is mij vrij onverschillig. Aanwezig voor spoelvormen is plasticbuis van 12,5 mm en ijzerkernspoelvormen van 9 mm en 15 mm ϕ.

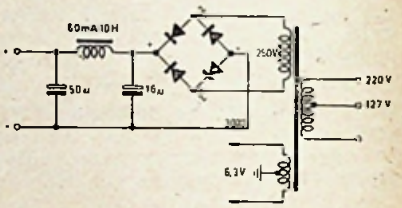
J. R. Oosterbaan, Amsterdam. Zoudt U een schema willen plaatsen van de „Tuner" -*R.E.*- April '55, blz. 189 waarbij een geschikte buis als kathodevolger is bijgevoegd en met eigen voedingtrafo met seleenvlakgelijkrichter.

Antwoord: Hieronder de beide schakelingetjes. Stroomverbruik kunt U ruwweg op 25 mA schatten; de gloeistroom kunt U in iedere buizentabel vinden.

Wigman



Antwoord: Hierboven dan allereerst het schema. De wikkelgegevens:
Voor 80 m: L1: 15 wdg 0,2; L2: 34 wdg 0,4; L3: 34 wdg 0,4; L4 27 wdg 0,4; L5: 12 wdg 0,2.
Voor 40 m: L1: 10 wdg 0,2; L2: 13 wdg 0,6; L3: 13 wdg 0,6; L4: 11 wdg 0,6 L5: 9 wdg 0,2.
Voor 20 m: L1: 6 wdg 0,2; L2: 8 wdg 0,8; L3: 8 wdg 0,8; L4: 7,5 wdg 0,8; L5: 7 wdg 0,2.
Voor 10 m: L1: 3,5 wdg 0,2; L2 4 wdg 0,8; L3: 4 wdg 0,8; L4: 3,5 wdg 0,8; L5: 4 wdg 0,2.
Spoeldiameter 13 mm; wikkellengte L2, L3 en L4 13 mm. Koppelwindingen zonder spatie gewikkeld aan aardzijde met ± 3 mm tussenruimte. Bij 10 mtr. oscillatorspoel koppelwinding tussen afstemwikkeling leggen.



Dpl. sld. J. M. Scholte. In -*R.E.*- van April jl is door dhr Stil een F.M.-ontvanger beschreven. Nu wil ik in plaats van de toegepaste buizen VR91 in het middenfreq. gedeelte, hier de buis EF 95 toepassen.
Indien mogelijk ontving ik gaarne van U de volgende gegevens:
a. Wat worden nu de anode- en de schermrooster weerstanden.
b. Moeten nu kathode-weerstanden aangebracht worden.
c. Wat worden nu de roostercondensator en lekweerstand van de begrenzer.

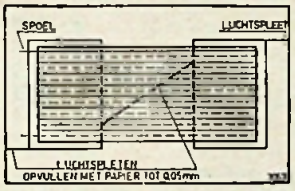
Antwoord: a. Onveranderd.
b. Neen; c. Onveranderd.
U moet voor zover U EF95 toepast de voedingspanning via één R-C-combinatie op 180 V brengen, terwijl alle schermroosters eveneens door één RC-combinatie op 120 V gebracht kunnen worden. Het beste is hierin bleeders te maken. Maak de stroom totaal door de bleeders 2 x zo groot als de afgenomen stroom.
De EF95 geeft bij minder gloeistroomverbruik meer versterking.

EXAMENS:

Gedurende het afgelopen cursusjaar slaagden van het **Radio Instituut Steehouwer te Rotterdam** de volgende leerlingen voor de daarbij vermelde diploma's:
Voor het Rijkscertificaat Radiotelegrafist 2e kl.:: H. Spier; H. Oostendorp; M. J. Vermet; H. van Loon; W. Messink; J. Verfürden.
Voor Radio-monteur, diploma N.R.G.: D. de Boer; J. Faase; J. Groen; C. Vlosblom; F. Westerwoudt; J. Tonkes; J. Budding; L. B. Snel; W. v. Swieten; J. Schweers; O. Martens; J. deSnoo; J. Gerrits; J. Hoppenbrouwers en J. Dekker.
Voor Radiotechnicus, diploma N.R.G.: L. Hogervorst; J. Bruys; W. Grandia; A. Hartman; D. Rodermond; H. Visser en J. Koetsier.
Voor adsp. V.E.V.-cursist A en B: L. Bak; K. Berends; N. A. Brussé; D. Budding; H. Harmsen; C. Huyskens; H. de Jong; C. W. v. d. Merwe; J. Schat: P. v. d. Veer; F. Th. v. d Lucht en A Tetelepta.
Voor het Rijksexamen Zendamateur: A. Beltman; C. Vlasblom; D. de Boer.

P. Konings Voorburg. Naar aanleiding van het artikel „Iets over correctieschakelingen" in -P.E- no. 5 '55, had ik gaarne gegevens omtrent het zelf vervaardigen van de in de schakeling (fig. 5), benodigde zelfinductie.
Voor de zelfinductie L2 bezit ik eventueel trafo-materiaal van de kleine mic.-trafo uit de 19 set, welke blikjes mu-metaal ik hiervan heb liggen.

Antwoord: Voor het vervaardigen van de correctiespoel L2 is kernblik van de mic.-trafo uit de 19 set zeer geschikt, tenminste als het een kern van het manteltype is.
De blikjes hebben dan een F-vorm.
Voor de spoel zijn alle blikjes uit één trafo nodig. Na het vervaardigen van een nieuw wikkellichaam (b.v. van dun taai carton, zoals dat op dictaatschriften voorkomt, gelijmd met d.m.v. aceton verdunde velpon) wordt dit volgewikkeld met 4000 wdg. emailledraad van 0,1 mm. De luchtspleten worden opgevuld met een laagje blocnotepapier. (De luchtspleet moet ong. 0,05 mm zijn).
Vervolgens de ijzeren houdertjes weer om de kern en het geheel **stevig** vastschroeven in het oorspronkelijke ijzeren doosje.



Voor de spoel L1 hadden wij oorspronkelijk in gedachten de door Pit gebruikte spoel van 400 mH. Ook is zeer goed bruikbaar de Amroh F4, in welk geval C4 2400 pF wordt.
Eigenlijk loont het nauwelijks de moeite en de kosten, deze spoel zelf te maken. Wil men het tóch doen, dan kan dit b.v. op de Amroh „televisiekerntjes" met bakelieten moer, bewikkeld met emailledraad 0,1 mm en 5000 windingen.

E. W. Arends en L. H. Slotboom

-P.E-

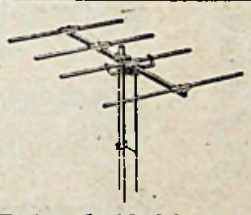
A. A. Posthumus, Hengelo. Gaarne zou ik van U vernemen hoe groot het vervormingspercentage ongeveer zal zijn van de in -P.E- 1953 nr. 10, pag. 16-18 beschreven RC-generator. Tevens verzoek ik U mij te willen inlichten, welk weerstandsverloop wordt aanbevolen voor de dubbele potentiometer van 100 kΩ, n.l. log of lineair.

Antwoord: Deze RC-generator heeft een te verwaarlozen vervorming. Bij zorgvuldige constructie is deze onzichtbaar op de oscillograaf. De pot. meters moeten „semi-log" zijn (Engelse term); ik gebruikte normale logarithmische; moet echter toegeven dat de schaal dan niet zó mooi verdeeld is. Goed fabrikaat is „Reliance" of „Colvern". In geen geval lineair.

Wigman

Kwaliteits Transformatoren
voor elk doel o.a. voor VIDDELEER-versterkers leveren wij vlug en billijk
vraagt uw winkelier
APPARATEN-FABRIEK
LUXOR
Korte Poellaan 23 - HAARLEM - Tel. K2500-12305

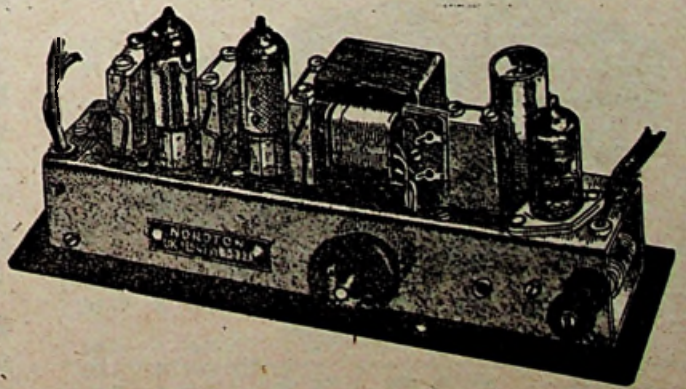
ersin multicore soldeer
bevat 3 kernen Ersin vloeimiddel
steeds juiste verhouding vloeimiddel—soldeer
geen verhoging electrische weerstand
oxydatie en corrosie van de las uitgesloten.
Importeur voor Nederland
n.v. v.h. **NIERSTRASZ**
Plantage Middenlaan 62 · Amsterdam · tel 741676 (4 lijnen)



Prijs f 52.80

Officiële instanties in Nederland kozen, na uitgebreide metingen, de **FUBA F.M. ANTENNE UKA 331** als de beste, die aan de markt is. Men deelde ons mede, dat dit de meest positieve vooruitgang was, die men had medegemaakt.
Liefhebbers van de hoogste klankkwaliteit, monteer deze antenne bij uw F.M. ontvanger en U zult verbaasd staan over de mogelijkheden van F.M.-ontvangst, ook in het Westen van het land

Gebruik bij deze antenne de onvolprezen NOROTON F.M. UNIT! Ideaal bij een Hi-Fi versterker - Niet te evenaren in ruisvrijheid, gevoeligheid en frequentieverloop. Uiterst eenvoudige montage. - 12 krings met speciale cascode ingang. - Op aanvraag zenden zenden wij U gaarne van antenne en F.M.-unit technische gegevens toe.



Prijs f 143.50

F.M. IS EEN DROOM? MAAR DAN ALLEN MET FUBA EN NOROTON

IMPORT

RADIO LABOR

EXPORT

Gedempte Burgwal 3 — **Telefoon 110678** — **Den Haag**

GIRO 30 44 80 b. g. g. h. 33 01 15

2xKC+KL1	f 1.—	ECC83	f 5.25	EF 93	f 3.60	EAF 42	f 4.75	AF 7	f 1.—
4654	f 1.95	ECC 84	f 5.95	EL 41	f 4.75	UCH 21	f 7.50	EF 804	f 5.75
ELL 1	f 1.95	ECC85	f 5.25	EL 84	f 4.95	UBL 21	f 7.50	DM 70	f 3.50
EBC 3	f 2.25	ECH 21	f 8.—	EM 34	f 4.25	UCH 42	f 4.95	1 R 5	f 3.60
EF 6	f 3.50	EBL 21	f 7.50	EQ 80	f 7.25	UF 41	f 4.95	1 T 4	f 3.60
EL 3 N	f 4.75	AZ 1	f 3.50	EY51	f 4.95	UAF 41	f 4.95	1 S 5	f 3.60
EF 22	f 1.95	AZ 41	f 2.75	EZ 40	f 4.95	UBC 41	f 4.95	3 S 4	f 4.—
EF 40	f 5.50	ECH 42	f 4.95	EZ 41	f 5.50	UL 41	f 5.20	3 A 4	f 2.95
EF 41	f 4.75	ECH 81	f 4.95	EZ 80	f 3.75	UY 41	f 3.25	EBF2	f 3.50
EF42	f 6.—	ECL 80	f 5.95	6 J 6	f 3.75	UY 1	f 4.50	EZ4	f 2.95
EF43	f 6.—	EF 13	f 0.75	PL 81	f 7.65	6V6 GT	f 4.75	PCC84	f 6.50
EB 41	f 3.75	EF 50	f 4.50	VR 65	f 1.25	12 AX 7	f 5.25	PCC85	f 5.75
EBC 41	f 4.75	EF 80	f 4.75	PL 82	f 5.50	12 AU 7	f 5.25	PCF80	f 6.75
EBF 80	f 4.95	DAC 21	f 4.—	PL 83	f 5.95	12 AT 7	f 5.25	PCL81	f 8.75
ECC 81	f 5.25	EF 85	f 5.95	PY 80	f 5.—	6 X 4	f 2.75	6TP	f 1.50
DL21	f 4.—	EF 91	f 5.95	PY 81	f 4.95	7193	f 1.45	6SN7	f 5.40
ECC82	f 5.25	EF 92	f 5.95	PY 82	f 4.25	ECH 4(E1R)	f 3.25	954	f 1.45

CONDENSATOREN

0,1 µF, 5 kV, Philips	f 1.40
0,1 µF, 5 kV, olie-condensator	f 1.95
3 x 0,1 µF, 250 V min.	f 0.35
0,1 µF, 1,5 kV W.V., 3 voor	f 0.25
10.000 pF, 7 kV	f 2.95
20.000 pF, 12 kV	f 3.95

ELCO's

1 x 8 µF	f 0.50
1 x 16 µF	f 0.75
2 x 8 µF	f 0.75
2 x 12 µF	f 0.95
N.S.F. 1 x 24 + 1 x 8 µF	f 0.90
Philips 50 + 50 µF, 170 V	f 1.25
250 µF, 15 V	f 0.75

AFSTEMCONDENSATOREN

2 x 100 pF	f 2.25
2 x 127 pF (groot)	f 0.95
2 x 420 pF (min.)	f 2.25
2 x 500 pF (min.)	f 2.25
2 x 480 + 2 x 15 pF	f 3.50
3 x 350 pF (groot)	f 1.95
3 x 500 pF (min.)	f 2.25
VARIABEL 1 x 500 pF	f 0.95

Inductoren, 80 V f 2.25
Bel. hiervoor f 0.75

Morse-sleutel f 1.75

R 1132 A voor 2 m band 100-124 Mc compl. f 47.50

PLEXIGLAS, prachtisolatie; 5 mm dik, br. 8 cm, lang 20 cm f 0.75

MICRO-AMPERE-METERS dump

480 µA diam. 5,5 cm	f 6.50
125 µA diam. 7,5 cm	f 12.50

GELIJKRICHTCELLEN, seleen 300 V 200 mA f 6.50
12 V 100 mA f 2.25
90 V 15 mA f 2.25

MINIATUUR GOODMAN SPEAKER, 7,5 cm f 5.95

1 N 34	f 1.95
OA 70	f 2.25
Uitgangtrafo 7000 Ω - 3 - 5 Ω; miniatuur	f 2.95
Uitgangtrafo voor batterij; DL92, 3S4; 3 Ω	f 2.95
Uitgangtrafo voor 2xEL41; 3 - 5 Ω	f 5.75
Uitgangtrafo voor EL84; 3 - 5 Ω	f 4.75

SMOORSPOELEN 100 mA 200 Ω f 1.25
80 mA 500 Ω f 1.25
Stancor 80 mA 500 Ω f 2.25

VOEDINGSTRAFO

2x285 V 80 mA 1x6,3 V	f 6.50
2x285 V 200 mA 1x6,3 V 1x4 V	f 13.50

Potentiometers

1 kΩ lin. — 2 x 2,5 kΩ — 5 kΩ — 50 kΩ	f 0.75
100 kΩ	f 0.45
500 kΩ — 1 MΩ	f 0.75
2,2 MΩ	f 2.25

FERRIT-ANTENNE MG - LG f 2.25
AUTO-ANTENNE KATHREIN - Bus-antenne f 14.50
ANTENNE-STAVEN 1.20 m lang 3 stuks f 5.—
ANTENNE-STAVEN 0.30 m lang 8 stuks - 1.—

Dumpsets

R 1132 A - VHF-ontvanger	f 47.50
602 A - VHF-ontvanger z/b	f 35.—
M 57 D 1 - Voedingsapparaat + l.f. versterker z/b	f 35.—
R A 120 - Voedingsapparaat, gestabiliseerd compleet	f 67.50

TV Buizen

MW 31	- 80.—
T.V. - MASKERS, 31 cm met glasplaat	- 7.50
IONENVAL, per stuk	- 1.95

★ ★ ★ ★ ADRESSEN OM TE ONTHOUDEN ★ ★ ★ ★

ALKMAAR

ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180
HET MEEST OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Niezel
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateur

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

BREDA

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

DELFT

:: **De meest gesorteerde Radio-Speciaalzaken** ::
Radio „ALL WAVE" - Markt 58 -Voldergr. 18 - Tel. 23134

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - Verwersdijk - Telefoon 20655
Alle radio--onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied:
Tonfunk Violetta, ook op termijn

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
Ω DUMPGOEDEREN Ω

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427
Alle Radio-onderdelen

ENSCHEDE

RADIO NIJHUIS - Oldenzaalsestraat 104
Voor TWENTE uw adres

's-GRAVENHAGE

„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39 86 56

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71c
Giro 58 24 28 Radio-onderdelen **Telef. 33 68 20**

Radio-Techniek MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18 02 27
ONZE 33-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE !!!

REX-RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11.07.05
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78
Radio-handel en reparatie

Fa. Chr. VELTHUISEN - 63 jaar - Oude Molstraat 18
DE BATTERIJEN SPECIALIST ∞ Telefoon 11 62 27

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32 02 75 - Giro 47 39 15
RADIO-ONDERDELEN

GRONINGEN

„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor AM- en FM-ontvangst

SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552
Uw Adres voor Radio-Onderdelen

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86 b. Spaarnhovenstr.
Tel. 26 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

HEERLEN

RADIO VOGELZANG - Akerstr. 72 - Heerlen - Tel. K4440-4132
DE ONDERDELENZAAK VOOR DE MIJNSTREEK

HENGELO (o.)

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

HILVERSUM

RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ROTTERDAM

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA - RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus S vanaf station D P

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 217
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

TILBURG

DE RADIOBEURS - Fa. J. Leenhouwers - Koestraat 176
Gespecialiseerd in onderdelen - Telefoon 2 16 36

UTRECHT

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON — Biltsfraat 51 — Telefoon 20165
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

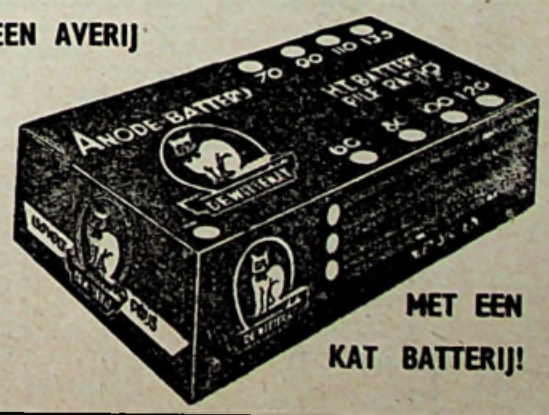
VLAARDINGEN

RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND
Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481
Steeds alle oude nummers van ~~R.E.~~ verkrijgbaar

TRANSFORMATOREN

HERCULES-RADIO
HILVERSUM

GEEN AVERIJ



MET EEN KAT BATTERIJ!

Kwaliteits-Producten **GELOSO** **Betrouwbaar dus niet duur**

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924

POTENTIOMETERS
Duits fabrikaat

10 kΩ	met schakelaar	f 0,90
15 kΩ	met schakelaar	f 0,90
20 kΩ	met schakelaar	f 0,90
25 kΩ	met schakelaar	f 1.—
0,5 MΩ	met schakelaar	f 1.—
1 MΩ	met schakelaar	f 1.—
10 kΩ	z. schakelaar	f 0,60
20 kΩ	z. schakelaar	f 0,50
30 kΩ	z. schakelaar	f 0,60
50 kΩ	z. schakelaar	f 0,60
100 kΩ	z. schakelaar	f 0,50
0,5 MΩ	z. schakelaar	f 0,60
1 MΩ	z. schakelaar	f 0,60
2 MΩ	z. schakelaar	f 0,60
16 MΩ	z. schakelaar	f 2.—

dubb. pot.meters 0,5 MΩ en 50 kΩ z. schakelaar ..... f 1.25
dubb. pot.meters 0,1 MΩ en 50 kΩ z. schakelaar ..... f 1.—

GELIJKRICHTCELLEN

200 V	— 30 mA enkelf.	f 1.75
125 V	— 30 mA enkelf.	f 1.50
250 V	— 60 mA enkelf.	f 2.50
100 V	— 20 mA enkelf.	f 1.25
9 V	— 100 mA v. batt. voeding	f 1.—
250 V	— 75 mA dubb.f.	f 4.50
250 V	— 100 mA dubb.f.	f 5.50
250 V	— 140 mA dubb.f.	f 7.25
250 V	— 0,5 Amp. enkelf.	f 12.—
24 V	— 1 Amp. dubb.f. (Graetz)	f 5.—
700 V	— 10 mA enkelf.	f 5.—

UITGANGSTRAFO'S

Uitg. trafo v. EL84 3/5 Ω		f 2.25
Uitg. trafo v. batt.toest.		f 1.50
Uitg. trafo 7000 Ω	....	f 2.—
Uitg. trafo 3500 Ω	....	f 2.—
Uitg. trafo 10 kΩ	....	f 2.25
Uitg. trafo 12 kΩ	....	f 2.25
Uitg. trafo 15 kΩ	....	f 2.25
Uitg. trafo 20 kΩ	....	f 2.25
Uitg. trafo 22 kΩ	....	f 2.25
Uitg. trafo batt. balans eindtrap 20 kΩ	.....	f 3.75
Uitg. trafo 2 x EL41	....	f 4.50

TRANSFORMATOREN

Trafo met dubbelfasige gelijkrichtcel 75 m. Amp en 6,3 V	f 9.—
Trafo 2 x 275 V, 6,3 V en 4 V 200 milli Amp.	f 12.50
Trafo 100 milli Amp. met dubbelfasige gelijkrichtcel en 6,3 V (Telefunken).	f 12.50
Trafo 275 V en 6,3 V 250 mA	f 12.50
Trafo 275 V en 4 V 70 mA	f 3.50
Trafo 275 V en 6,3 V 70 mA	f 4.50
Trafo 2 x 275 V en 2 x 350 V. 6,3 V en 4 V met aangebouwde spanningscar. en zek.houder	f 10.—
Trafo prim. 110/125/220 V sec. 350/360/375/410/450 en 700 V 80 milli Amp.	f 7.50
Trafo prim. 110/125/220 sec. 6,3 V en 4 V ..	f 2.50
Trafo (triller Telefunken) 6 V/250 V	f 3.50
Trafo (ingangs) voor balanseindtrap	f 4.—

SPOELBLOKKEN

Telefunken L.G.-M.G.-K.G. en FM met opgebouwde duo-cond. en voet v. mengbuis ECH42	f 9.50
Telefunken L.G.-M.G.-K.G. met duo en buisvoet	f 6.50
Telefunken met 3 druktoetsen M.G.-L.G.	f 6.50
Telefunken L.G.-M.G.-K.G.	f 4.50
Telefunken met 6 druktoetsen en FM aansluiting	f 20.—
Telefunken met 6 druktoetsen en FM aansluiting + aangebouwde buisvoet voor ECH81..	f 25.—
Starline spoelblok L.G. - M.G. - K.G.	f 4.25
Görler spoelblok L.G.-M.G.-K.G. iets aparts	f 10.50
5 banden spoelblok 2 x K.G.-Visserij-band, L.G-M.G	f 14.—

M.F. TRAFO'S enz.

452—472 kc, per stel ..	f 2.—
452—472 kc FERROXCUBE per stel	f 3.50
452—472 kc Telefunken per stel	f 5.—
452—472 kc Telefunken m. bandbr.regeling, per stel	f 6.50
Gecomb. M.F.-trafo's 472 en 10,7 Mc, miniatuur, per stel ..	f 2.—
472 kc en 10,7 Mc Telefunken per stel	f 6.50
10,7 Mc Telefunken	f 1.80
met afschermbus	f 2.50
10,7 Mc antennefilters ..	f 0.60
Gloeidraad smoorspoelen voor F.M.	f 0.25
472 kc ant.-filter Görler	f 1.75
472 kc antennefilter Telefunken	f 1.75
Discriminator	f 2.50

SMOORSPOELEN

60 milli Amp.	.....	f 0,75
75 milli Amp.	.....	f 1.50
100 milli Amp.	.....	f 2.50
150 milli Amp.	.....	f 4.50
250 milli Amp.	.....	f 5.50

ELECTROLYTEN
(hoogspanning)

1 x 8 μF	f 0,50
1 x 16 μF	f 0,60
1 x 25 μF	f 0,60
1 x 40 μF	f 1.—
1 x 50 μF	f 1.50
2 x 8 μF	f 0,60
2 x 16 μF	f 1.—
2 x 25 μF	f 1.50
2 x 32 μF	f 1.75
2 x 50 μF	f 2.50
40 + 10 μF	f 1.—
1 x 2 μF	f 0,25

ELECTROLYTEN
(laagspanning)

10 μF	5 stuks	f 1.—
25 μF	5 stuks	f 1.50
50 μF	p. stuk	f 0,50
100 μF	p. stuk	f 0,60

BUIZEN

1R5 = DK91		ECH81	f 4.75	EL84	f 4.75	UY41	f 3.25
1T4 = DF91		ECL80	f 4.75	ELL1	f 1.95	6J6	f 3.75
1S5 = DAF91		EF6	f 3.—	EM34	f 4.75	6V6	f 4.50
3S4 = DL92		EF9	f 5.—	EM85	f 4.75	6L6	f 7.50
per 4 st	f 13.50	EF40	f 5.—	AZ1	f 3.50	2504	f 5.—
EAF42	f 4.75	EF42	f 5.50	AZ11	f 3.75	4654	f 1.50
EBC3	f 2.25	EF50	f 4.—	AZ12	f 5.—	4673	f 5.—
EBF2	f 5.—	EF80	f 4.75	AZ41	f 2.75	KL1	f 0.75
ECC85	f 4.75	EL2	f 1.95	AL4	f 5.—	KL4	f 1.50
ECC91	f 3.75	EL11	f 3.75	UAF42	f 4.75	AL4	f 5.—
ECH42	f 4.75	EL41	f 4.75	UL41	f 4.75	AL5	f 5.—

RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 53—53A—55. Tel. 85315 - 87289. Kengetal 02900 en 020 Postgiro 46 69 28. - Vanaf Centraal Station met lijn 17 zijn wij te bereiken. Uitstappen hoek Bilderdijkstraat

ZIE ONZE SPECIALE DUMPETALAGE IN DE POTGIETERSTRAAT 61

Wij openen het seizoen met aanbiedingen welke U nog nimmer heeft gezien

GRUNDIG DDNAMISCHE TAFELMICROFOON! Compleet met snoer en 5-polige plug. Aanpassingen van 10 tot 50 Ω. Type 501. **Slechts enkele stuks. Nu maar** ..... **f 45.—**

PHILIPS AFSTEMCONDENSATOR voor uw AM en FM ontvanger.
TYPE 1: 2x500 pF en 2x25 pF op 1 as. Lang 8 cm (aslengte 1 cm). Klein model. Bij ROTOR nu ..... **f 3.95**
TYPE 2: Deze is 2x500 pF en 2x15 pF. Verder als boven ..... **f 3.25**

DUO AFSTEM CONDENSATOR
2x15 pF .. **f 2.15**
2x75 pF .. **f 3.25**
(voor griddipper) 3x50 pF .. **f 1.25**
(butterfly) 2x20 pF .. **f 1.50**

TELEFUNKEN VOEDING. 200 mA - 2 x 400 V (gescheiden gewikkeld) 2 x 70 V; deze zijn van de 2 x 400 V afgetakt. Prim. 110 en 220 V ..... **f 29.50**

TELEFUNKEN VOEDING 2 x 200 V, 65 mA; 6,3 V, 3 Amp. en 1 x 6,3 V, 1 Amp. Prim. 110 tot 245 V (5 aftakkingen). **Tegen de fantastische prijs van** ..... **f 7.—**

NOG ZO'N MOOIE EINDBUIS. Type 4654. Ook voor 6,3 V gloeisp. Te gebruiken als 6 TP. Deze heeft een bakvoet (P). Plaat aan top. Ook zo'n klap naar beneden, p. stuk **f 1.50**
p. 10 stuks **f 12.50**

MINIATUUR BATTERIJ UITGANG. Prim. 22 kΩ 5 Ω ..... **f 2.—**

GELIJKRICHTCELLEN van 12 V 0,8 Amp. (enk.) voor spoortrein en acculading, p. stuk **f 2.20**
per 10 stuks **f 20.—**

MAAK ZELF UW CEL TOT ELK VERMOGEN. LOSSE PLAATJES van 12 V 1 Amp. per stuk **f 0.50**

ZELDZAME AANBIEDING!
GRUNDIG FERRIT SELECTOR INBOUW-ANTENNE. Schitterende uitvoering! Storingvrije ontvangst op middengolf! Draaibaar! Geheel gemonteerd, met buis type EF42, voeding v. 220 V gelijkrichtcel. Geen f 95.—. Nu ..... **f 35.—**

GRUNDIG T.V. GELUID VOORZET UNIT. Bevat: EF80 EC92, Diode RL131. Geheel origineel gemonteerd met buizen en aansluitschema. Voor Duitse kanalen. Slechts **f 35.—**

NU EENS EEN GOEDE EN GOEDKOPE BANDRECORDER. Met ingebouwde voorversterker, opneemindicatie versneld voor- en achteruit spoelen. Uitgevoerd met 6 druktoetsen. Snelheid 9,5 cm/sec. Dubbelspoor; duur 2x16 min. Afmetingen 30x22x12,5 cm **Bedrijfsklaar voor de gekke prijs van** ..... **f 174.--** Zie foto -RE- April '55 **Prima geluid** Met bandcassette

PHILIPS VOEDINGEN. 2 x 280 V, 100 mA; 1x 6,3 V 4 A. Prim. 110 tot 245 V. Te gebruiken in combinatie met gelijkrichtcel of indirect verhitte gelijkrichtbuis. Geen f 25.—, doch **nu** ..... **f 10.—**

PHILIPS VOEDINGEN. 200 mA. 2 x 280 V; 1 x 4 V., 2 Amp; 1 x 6,3 V 6 Amp. **Prachtig voor balansversterker en een krachtig geluid voor uw toestel! Slechts** ..... **f 19.95**

U.T.C. GEWELDIG GOEDE BALANS UITGANG DIRECT uit U.S.A. 2 x 3800 Ω - 5 Ω; 20 W. **Nieuw.** Geen f 65.—. **Pak weg** ..... **f 24.50**

DE EINDBUIS VOOR TOESTEL OF VERSTERKER VAN KWALITEIT. Vergelijk 807. Met 6 pens U.S.A. keramische voet en plaat aan top voor 6,3 V gloeispanning. Voor elk vermogen tot 80 Watt! Met bijgeleverd technische gegevens. **Voor die prijs nog nimmer gedroomd.** Per stuk **f 1.25**; p. 10 st. **f 10.— Neemt er een paar in reserve! Daar zult U geen spijt van hebben!!!**

ZE ZIJN ER WEER! STAPPER RELAIS - 24 V 3 moeders, 11 standen per stuk **f 3.50**
per 10 stuks **f 30.—**

NOG EEN SPOTKOOPJE. Amplifier type 1271 Bevat 1 microfoontrafo, l.f.-trafo, zware weerstanden, pot.meter van 250 kΩ; blok van 2 μF 250 V; buistype VR56 (EF36). In zwart metalen kastje van 20 x 20 x 20 cm. Vele pluggen. **Nog nooit gekocht!! De buis is het dubbele waard!** Het geheel kost **f 2.95**

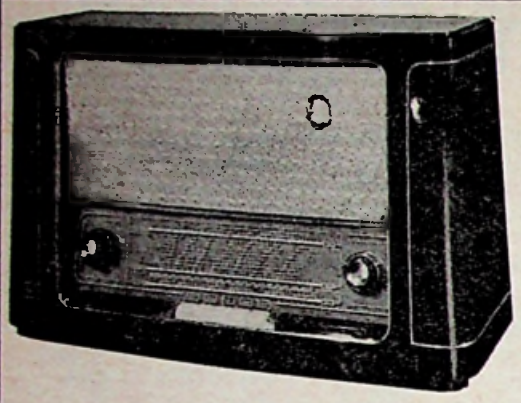
SPECIALE AANBIEDING!!! General Electric Batterijen! Voor Uw batterij-ontvanger. Spanning van 3 V, 12 V en 162 V. Deze spanningen zijn te wijzigen: 3 V bestaat uit 12 monocellen v. ieder 1,5 V. De 162 V bestaat uit stapelcellen van 22 V. Voor aflevering getest. Geen f 19.50. **Maar tegen de spotprijs van per stuk** ..... **f 1.25**
In doos van 4 stuks ..... **f 4.—**

VERZENDINGEN ONDER REMBOURS DOOR GEHEEL NEDERLAND

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924



Voor de PHILIPS BOUWSET leveren wij een buitengewoon mooi hoogglans gepolitoerde KAST voor de prijs van ..... **f 42.50**

Zelfde model kast in bakeliet uitvoering ..... **f 17.50**
Bakeliet kast kan niet door postorder-afdeling verzonden worden.

PHILIPS BOUWSET uit voorraad leverbaar ..... **f 160.—**

KLEINE

MEETZENDER

EEN GEHEEL NIEUWE UITVOERING IN EEN UITERMATE PRACTISCHE VORM

Voor ieder golfbereik (AM), twee vastgestelde frequenties en drie afstemmingen voor het afregelen van M.F.-trafo's.

Eén hiervan is 10.7 MHz, voor het afregelen van F.M. midden freq.-trafo's. Totaal **9** afstemmingen.

Met ECH42 en gelijkrichter.

Prijs compleet met kabel **f 49.50**

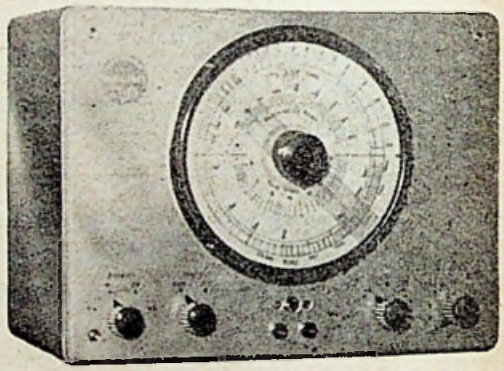
Nieuwe AUTO-RADIO. Duits fabr.
4 banden: 2 x K.G. - M.G. - L.G.
f 95.— met preselectie

Voedingsapparaat hiervoor **f 25.—**
Voedingsapp. Telefunken **f 35.—**

EINDELIJK! een volwaardige

MEETZENDER f 95.—

tegen een redelijke prijs, geen miniatuur-apparaat



- Maten: 28 x 12 x 21 cm in metalen kast, lichtgrijs gekrist.
- Duidelijke schaal met fijnregeling Bereik: 100 kHz—25 MHz
- Grote stralingsvrijheid door zorgvuldige afscherming
- Modulatiefrequentie 400 Hz. Modulatiediepte 30 %
- Middenfrequentiebereik voor afregeling gespreid, zodat het afregelen van radio-apparaten zeer gemakkelijk gemaakt is.
- Apart en duidelijk aangegeven bereik voor het afregelen van de F.M. midden freq.-trafo's. Compleet met H.F.-kabel

Speciale aanbieding

CONDENSATOREN EN WEERSTANDEN ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

100 condensatoren (rol); diverse waarden, waarbij: 0,001; 0,025; 0,005; 0,1 0,25; 0,5 µF - 100 stuks, Duits fabrikaat, nieuw ..... **f 2.50**

0,25; 0,5 µF 100 st. van het allerbeste Duitse fabrikaat, nieuw **f 2.50**

Blokcondensatoren in alluminium huis; 5 x 4 x 2,5 cm
1 µF 250 Volt wisselstroom bedrijfsspanning ..... **f 1.25**
0,5 µF 250 Volt wisselstroom bedrijfsspanning ..... **f 1.—**

Fabrieksnieuwe ELECTROLYTEN; hoogspanning, aluminium can 2×8 - 2×16 - 40+10 - 26 en 16 µF; 5 stuks gesorteerd .... **f 2.50**

100 Weerstanden ½ - 1 en 2 Watt, gesorteerd, 1e klas fabrikaat, nieuw: 100 stuks ..... **f 3.75**

Keramische, Trolituul en Mica-Condensatoren p. 50 stuks gesort. **f 4.—**

Laagspanningselectrolyten (kathode - elco's)
2 - 4 - 10 - 25 - 50 - 100 µF, gesorteerd 10 stuks ..... **f 2.50**

ALLEEN PER PAKKET

Micro Ampère meters

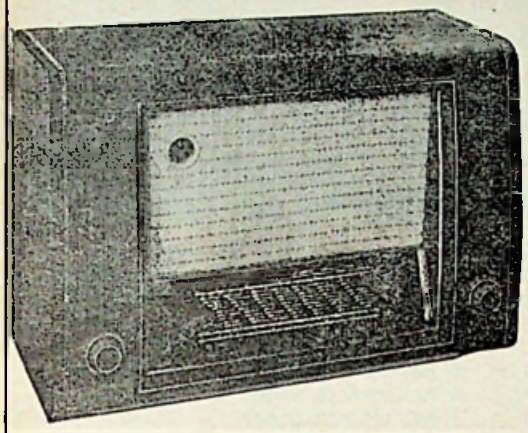
0-50 µA. 6 cm	.....	**f 22.50**
0-50 µA. 10 cm	m. spieg.sch.	**f 35.—**
0-100 µA. 5,5 cm	.....	**f 12.50**
0-100 µA. 8 cm	.....	**f 16.—**
0-100 µA. 10 cm	m. spieg.sch.	**f 30.—**
0-500 µA. 5,5 cm	.....	**f 11.—**
0-500 µA. 8 cm	.....	**f 15.—**
0-500 µA. 10 cm	m. spieg.sch.	**f 27.50**
0—1 mA. 5,5 cm	.....	**f 10.—**
0—1 mA. 8 cm	.....	**f 15.—**
0—2 mA. 4 cm	.....	**f 5.50**

Wij hebben een enorme sortering METERS in voorraad, wissel- en gelijkstroom. Alle voorkomende meterreparaties kunnen wij uitvoeren!

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924



TELEFUNKEN FILTER 9 kHz, over uw luidspreker en de hinderlijke fluittoontjes zijn weg ..... **f 1.75**

TELEFUNKEN RADIOKAST, geschikt v. 25 cm speaker; maten ong. 60x45x30 cm. Zeldzaam mooi, goed v. afwerking - met sierring v. ooghouder, **slechts** .... **f 35.—**

TROMMEL ..... **f 1.45**
DUO ..... **f 3.—**

Passend chassis m. trommel, duo, aandrijving, glasplaat en achterschaal, ook gesch. voor druktoetsen **f 16.95**

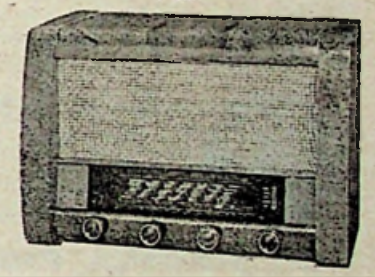
MOTOR

220 Volt — 0,1 Amp.
22 Watt **f 12.50**

Speciale TERUGSPOELMOTOR
kan twee richtingen draaien
Afmetingen: lengte 6,5 cm, ⌀ 3,5 cm
Prijs slechts f 10.—

SPECIALE AANBIEDING: Zeer mooi gepolitoerde fabrieks

RADIOKASTEN
met glasplaat - zonder chassis
Afmetingen kast: breed 55 cm, hoog 37 cm, diep 26 cm.
Afmetingen glasplaat: lang 34 cm en hoog 7,5 cm
f 25.—



MEETGARNITUUR

bestaande uit zeer gevoelige 0,5 mA of 100 μAmp. draaispoelmeter naar keuze - 5½ cm diam. en bordje met weerstanden v. volgende bereiken: 5 V - 50 V - 250 V - 500 V - 5 mA - 50 mA - 250 mA
Tezamen met aansluitschema slechts ..... **f 15.70**

MEETCEL, voor het meten van wisselstromen ..... **f 5.—**
2 deks SCHAKELAARS 6 X 3 standen ..... **f 1.25**
2 SCHAKELAARS ..... per stuk **f 1.25**
UITBREIDING VOOR OHM-METINGEN: weerstand, batterij en potentiometer ..... **f 2.05**

Alle onderdelen voor dit mooie apparaat kosten slechts ..... **f 25.—**
Als boven met meter 0,5 mA of 100 μAmp., 8 cm diameter ..... **f 30.—**

KOFFER voor dit meetgarnituur, afm.: 210 x 145 x 85 mm **Prijs f 15.—**

SPOELUNIT

BEKEND DUITS FABRIKAAT

met 8 druktoetsen (lange golf - gespreide MG - gespreide KG - FM-toets en gramofoon-toets m. aangebouwde buisvoet voor ECH81.
Hierbij een geheel gemonteerde **FM-unit met preselectie** (buizen EF80 en EC92) 3 gecombineerde **MF-trafo's** voor 472 kc en 10.7 Mc en discriminator DUO voor FM en AM met snaartrommel op de FM-unit gemonteerd; met glasplaat kost deze prachtset slechts **f 60.—**. Zoiets moois is nog nooit in de handel gebracht

FERRIT-ANTENNE hierbij passend ..... **f 4.75**

Kast voor deze set f 35.—

Isolatiekous, inwendige ⌀ 1 mm, p. 100 m .... **f 2.50**

DYNAMOTOR Am. 24 V- 6 V — 250 V, 50 mA .... **f 7.50**

SEINSLEUTELS ..... **f 1.25**

Miniatuur-duo's 2x500 pF + 2x17 pF .. **f 3.75**

Idem, grotere uitvoer. **f 2.50**

Verlichtingslampjes 6-8 V, p. 10 stuks .... **f 1.—**

SCHAKELAARS

2 deks 6 X 3 standen .... **f 1.—**
2 deks 9 X 3 standen .... **f 1.25**
3 deks 12 X 2 standen .... **f 1.25**
4 deks 8 X 4 standen .... **f 1.50**
3 deks golflengteschak. 5 st. **f 0.75**
1 X 11 standen ..... **f 1.25**
1 X 24 standen ..... **f 3.75**
4 X 12 standen ..... **f 4.75**
5 X 11 standen ..... **f 5.75**
3 X 11 standen ..... **f 2.75**

Gummisnoer 3- 4- en 5-aderig **f 0.35** p. meter. Minimum 10 meter.

Originele Saffiernaalden voor normaalplaten ..... **f 0.95**

6-banden SETS, 10-2000 meter, geheel compleet gemonteerd zonder buizen ..... **f 60.—**

Accu-Laadinrichting, 2-4-6 Volt 0,5—1 Amp. ..... **f 10.—**

100 vernikk. Montageboutjes.. **f 1.60**

KOOLMICROFOONS, zeer gevoelig, m. handv. schakel., snoer, steker **f 2.95**

Wij hebben ze weer:

VELDTELEFOONS, Engels type, DMK 5, compl. per stuk ..... f 9.75

KOPTELEFOON met 1 schelp laagohmig .. f 1.45

KEEL-MICROFOONS, dynamisch ..... f 0.90
LOSSE KIESSCHIJVEN ..... f 1.25

TELE-MICROFOON gelijk aan hoorn stadstelefoon f 2.95

DRAAICONDENSATOREN

DUO, 2 x 390 pF + 4 x 25 pF voor F.M. fabrikaat N.S.F. ..... f 2.75

GECOMBINEERDE DUO, 2x500 + 2x15 pF fabrikaat N.S.F. ..... f 2.75

METERS

0-25-50 A. weekijzer
flensdiam. 6 cm .... f 3.75
flensdiam. 10 cm .... f 3.75
0-120 Amp. weekijzer
flensdiam. 6 cm .... f 3.75
0—300 Volt, weekijzer, flansdiam. 6 cm f 5.75
0—25 Volt, weekijzer, flensdiam. 6 cm f 5.75
0—15 Volt, weekijzer flensdiam. 6 cm f 5.75
Al deze meters fabrik. Hartmann & Braun

Zend- en ontvangkristallen,, ijk-kristallen,
freq. 130, 131, 6200, 8000, 12.500 kc, p. st. f 1.75
Diverse andere waarden, per stuk .... f 1.25

Kristal-diodes

OA 50 of IN 34 ..... f 1.95

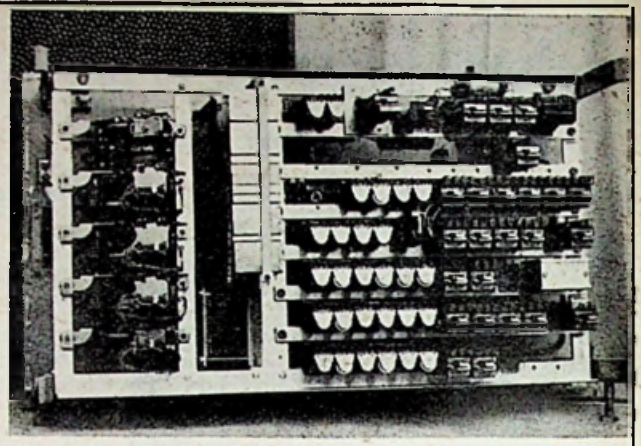
MICROFOON-trafo's uit 18-set (nieuw) .... f 0.85

Onze bekende veldtelefoon DMK 5, compl. f 9.75

ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING. Goederen, welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden.

GEEN PRIJSCOURANTEN - VRACHT VOOR REKENING VAN DE KOPER

POSTORDERS onder f 2.50 kunnen in verband met de hoge verzendkosten niet uitgevoerd worden!



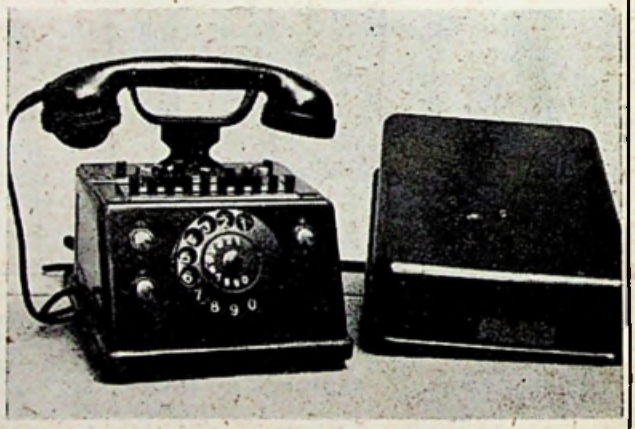
Automatische Telefooncentrales

Zie afbeelding hierboven

	MET BEZET- EN WEKTOON
1 hoofdlijn + 5 nevenaansluitingen	f 160.—
1 hoofdlijn + 6 nevenaansluitingen	f 170.—
1 hoofdlijn + 7 nevenaansluitingen	f 180.—
1 hoofdlijn + 8 nevenaansluitingen	f 200.—
1 hoofdlijn + 9 nevenaansluitingen	f 225.—
1 hoofdlijn + 10 nevenaansluitingen	f 250.—

SPECIALE AANBIEDING
1 hoofdlijn + 2 nevenaansluitingen
netvoeding 220/127 volt ..... f 35.—

Dit apparaat met 14 druktoetsen, speciaal voor huisverkeer slechts f 9.75



POTENTIOMETERS

ALLE BEKENDE DUITSE MERKEN

2 MΩ m. schakelaar ..... f 1.25
2.2 MΩ z. schakelaar ..... f 1.—
300 Ω 50 Watt draadgewonden ..... f 3.50
500 Ω 50 Watt draadgewonden ..... f 3.50
500 Ω 2 Watt draadgewonden ..... f 1.50
2x6000 Ω, draadgewonden ..... f 1.75
½ MΩ zonder schakelaar, korte as .. f 0.60
1 kΩ lineair ..... f 0.75
200 kΩ lineair ..... f 0.60
Dubbele pot.meters 0,5 MΩ en 1 kΩ .... f 1.50

SPECIALE AANBIEDING
KOOLMICROFOONTJES ..... f 0.45

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

DEZE BUIZEN ZIJN FABRIEKSNIEUW EN MERENDEELS IN DE ORIGINELE VERPAKKING

1 R 5 (DK91)	f 3.75	EL41	f 4.75	DM70	f 3.50	6X4	f 2.75
1 T 4 (DF91)	f 3.75	EM35	f 4.75	EF80	f 4.75	UM4	f 3.75
1 S 5 (DAF91)	f 3.75	AZ41	f 2.75	EL2	f 1.95	EF41	f 4.75
3 A 4 (DL 93)	f 3.25	ECH42	f 4.75	EF6	f 3.50	ECH4	f 3.25
Per serie van 4 stuks		EBC3	f 2.25	EL3	f 4.75	UY41	f 4.—
f 13.50		6J6	f 3.75	EL84	f 4.75	UL41	f 4.75

SPECIALE ATTRACTIE

4654 per stuk f 1.50

5 stuks f 6.—

DUMPBUIZEN

VR 65 per stuk f 1.25

5 stuks - 5.—

RG12DA 3 à	f 1.—	V 4200 gelijkr. enkelz. 250 mA	f 1.15
RL12T15 3 à	f 1.—	7193	f 1.—
RS 241	f 0.75	76, triode, 6,3 V	f 1.—
KC1 3 à	f 1.—	KL 1	f 0.75
ARP 12	f 0.75	VT127 (807) 4 V	f 1.25
DF 25	f 0.75		

VOEDINGTRAFO's voor seleengelijkrichters 2x280V 90 mA; 1x6,3 V; netsp. 110-127-220 en 240 V fl 6.25

VOEDING-TRAFO's (Grundig) Prim. 110/220 V Secundair: 2 x 310 V; samen 620 V 50 mA, 25 V 0,1 A; 9 V 1,2 A en 4 x 6,3 V, slechts f 6.50

VOEDINGSAPPARAAT 22-set, o.a. inh. 4 gelijkrichtcellen, trafo, 2 smoorspoelen, 12 V input op 300 V - 100 mA ..... f 7.75

Miniatuur M.F. trafo's met ferroxcube kern 472kc per stel **fl 3.50**

VOOR DE TELEVISIE

KATHODESTRAALBUIS, type CRM 121 A, 31 cm, zwart wit, magn. afbuiging (MW31) f 75.—

Focusseringsmagneet, instelbaar ..... f 14.75

Buizen hiervoor: 6F1 (EF42) ..... f 3.50

6P28 (EL38) hoort bij HSP-unit ..... f 4.—

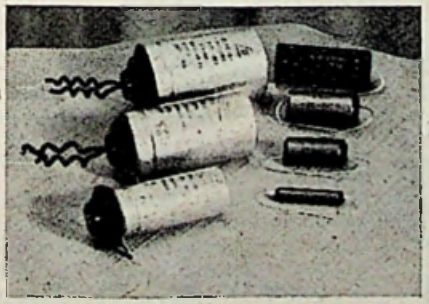
UU 7 (gelijkrichter) ..... f 4.50

17 L P 4 Vierkante KSB, 17 inch (43/64) zwart-wit (Sylvania) ..... f 100.—

100 weerstanden, ½, 1 en 2 watt ..... f 3.75

AUTO-ANTENNES

3-delig voor zijbevestiging (Hirschmann) f 6.50



1x 8	f 0.70	2x40	f 2.—	1x25	f 1.—
2x 8	f 1.10	2x50	f 2.50	1x32	f 1.25
2x16	f 1.30	1x16	f 0.90	1x40	f 1.25
2x32	f 1.75	1x20	f 0.95	1x50	f 1.50

6 T (6V6)	4,5 W	f 1.20	per 5 st. f 5.—
6 T P (807)	6,5 W	f 1.40	per 5 st. f 6.—

R 44 (acculaadlamp) 30 V, 1,2 A ..... f 3.25

VR 54 (dubbel-diode) 6,3 V ..... f 1.—

AF 3 f 1.25

AF 7 - 1.—

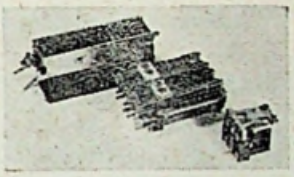
954 EIKELPENTHODE - 1.45

EF 13 per stuk - 0.75

5 stuks - 3.—

RELAIS

TELRELAIS, telt tot 9999, klein model, 40 V f 1.95



Diverse soorten nieuwe VLAKRELAIS f 3.75

Miniatuur-relais 3xmaak 600 Ω f 1.—

TRL3 43 A, gepolariseerd,
1 x om, weerstand 2 x 2500 Ω .. .. - 4.95
2 x maak, 2 x om, zware contacten, 4 A
met thermorelais, werkt op 6 V .. .. - 4.75

19 Set relais, 12 V, 150 Ω ..... f 3.—

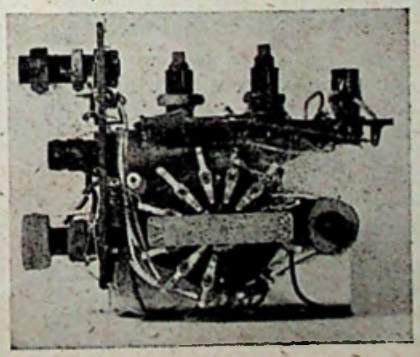
NEON SIGNAAL LAMPJES, miniatuur-model
met bajonet-fitting, 110 V ..... f 0.60
220 Volt, normaal model, bajonet fitting .. f 0.60

F.M. VOORZET-APPARAAT, super-regeneratief voor ECH42 (freq. 80-100 Mc) zonder buis .... f 5.—

Ferrocart kernen

voor **VIDDELEER TOONREGELSPOELEN,** afm. buitenwerks 50 x 60 mm, middenboen 10 x 20 mm, hoogte middenboen 30 mm ..... f 1.50

FERROXCUBE KERNEN voor het maken van lijnuitgangen, afm. 55 x 50 x 16 mm .... f 1.50



Spoelblok „WOBBE" Duits fabrikaat K - M - L Midden-freq. 472 kHz met schema f 4.45

M.F.-trafo's hiervoor per stel f 1.75

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GIRO 643591

NIEUW **BP publications**

nu in Nederland verkrijgbaar

58	Radio Hints Manual	f 1.75
61	Amateur Transmitter's Constr. Manual	f 1.75
63	Radio Calculations Manual	f 2.75
64	Sound Equipment Manual	f 1.75
65	Radio Design Manual	f 1.75
66	Communications Receivers Manual	f 1.75
68	Freq. Modulation Receivers Manual	f 1.75
69	Radio Inductance Manual	f 1.75
70	Loudspeaker Manual	f 1.75
71	Modern Battery Receivers Manual	f 1.75
73	Radio Test Equipment Manual	f 1.75
78	Radio And Television Lab. Manual	f 1.75
80	Television Servicing Manual	f 4.35
94	Practical Circuits Manual	f 2.75
105	Radio Constructors Manual	f 1.75
108	Five Valve Receivers	f 1.75
113	A Multiband Signal Generator	f 1.75
114	„Radiofolder" E. An Inexpensive Tape Recorder	f 1.75
115	Constructors Handbook of Germanium Circuits	f 1.75
118	Practical Coil Construction for Radio And Television	f 2.10
119	The Practical Superhet. Manual	f 2.10
120	Radio And Television Pocket Book	f 1.75
121	A Comprehensive Valve Guide Book	f 3.50
122	Wide Angle Conversion: for Home Constructed Televisors: Constr. Env.	f 2.75
123	„Radiofolder" F. The Beginner's Push Pull Amplifier	f 1.15
124	Valve And Television Tube Equivalents for Radio And T.V. „At A Glance"	f 3.90
125	Listener's Guide To Radio And Television Stations of The World	f 1.75
126	The Boys' Book of Crystal Sets And Simple Circuits	f 1.75
127	Wireless Amplifier Manual No. 3	f 3.15
128	Practical Transistors And Transistors Circuits	f 2.75
129	Univers. Gram-Motor Speed Ind.	f 0,85
130	Practical F.M. Circuits for The Home Constructor	f 4.—
131	Guide To Modern Valve Bases — „Radiochart"	f 1.75
132	Reactance-Frequency Chart For Designers And Constructors	f 1.—
133	Radio Controll. Models for Amateurs	f 5.50
134	Servicing The Modern Radio Receiver	f 1.—
135	A Magnetic Tape Recorder	f 2.75
136	The Electronic Photografic Speedlamp How To Make It And How To Use It	f 2.75
137	Universal Valve Guide	f 9.75
138	International Radio Tube Encyclopaedia, 1954 Edition	f 29.50
139	Engineer's Reference Tables	f 1.15
140	„Techni-Gen". Construc. Envelopes	f 1.50
141	Ham Notes Series	f 0.90

Bestellingen kunnen worden verricht door storting op giro-nummer **59 41 37 t. n. v.**
UITGEVERIJ WIMAR, Haarlem, Velserstraat 2
of door betaling per postwissel

INHOUDSOPGAVE

Redactionele Emissies	395
De Weergave-correctie van Gramofoonplaten	396
Radio-amateurisme goedkoper	398
Condensatoren in theorie en praktijk	399
Het meten van Hi-Fi-apparatuur	403
Micky Mouse, Miniatuur-radio	405
Eenvoudige AM-FM-ontvangers	409
Drs. De Boer gehuwd	411
Lange staarten en balansversterking	413
Fotobuizen, deel III	414
Van Lezers voor Lezers	418
Lezerspost	422

N.V. PHILIPS' PHONOGRAPHISCHE INDUSTRIE
BAARN

Bij het Laboratorium bestaat de mogelijkheid tot plaatsing van een

ervaren physisch assistent

voor het onderzoek over het mechanisch en physisch gedrag van materialen.

De te benoemen functionaris moet beschikken over een algemeen natuurkundige ervaring en zal in het bijzonder op het gebied der trillingsleer en electronische meettechniek zelfstandig werkzaam moeten kunnen zijn.

Sollicitaties worden gaarne ingewacht op de afdeling Personeelszaken, Torenlaan 17 te Baarn, onder nummer H-67.

GEVRAAGD

verkoper

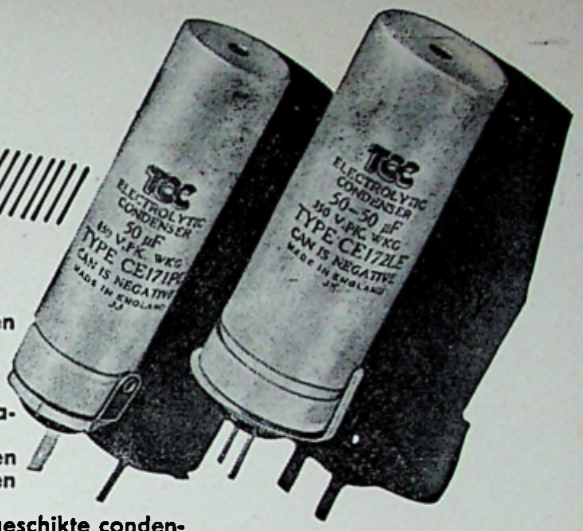
op provisie-basis. Br. onder no. 3087 bureau

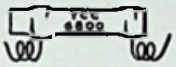
Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut te De Bilt zoekt voor spoedige indiensttreding bij de afdeling Ionosfeeronderzoek een

Ervaren* Radio-Technicus

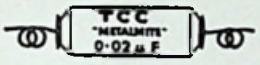
voor het onderhoud van radiozend- en ontvangapparatuur t.b.v. het onderzoek van de Ionosfeer, en de ontwikkeling van nieuwe electronische apparaten. Vereisten: diploma M.T.S. electrotechniek en/of diploma Middelbaar Radiotechnicus, benevens uitgebreide praktijk-ervaring. Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en referenties te richten aan de Hoofddirecteur van het K.N.M.I. te De Bilt.

TCC condensatoren

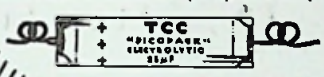




Ceramische condensator



Kokercondensator (tropenvast)



Miniatuur electroliet

TCC condensatoren worden gefabriceerd door THE TELEGRAPH CONDENSOR CY. LTD., de fabriek die geheel gespecialiseerd is in condensatoren. TCC condensatoren bewijzen sinds 1906 hun trouwe diensten aan het bedrijfsleven. TCC levert voor elk doel de geschikte condensatoren die aan de hoogste eisen voldoen.

Catalogus op aanvraag verkrijgbaar.

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland:

NIJKERK'S RADIO N.V.

Warmoesstraat 94 - Amsterdam - Telef. 37337-36883

GELOSO

Geloso

KWALITEITSVERSTERKERS

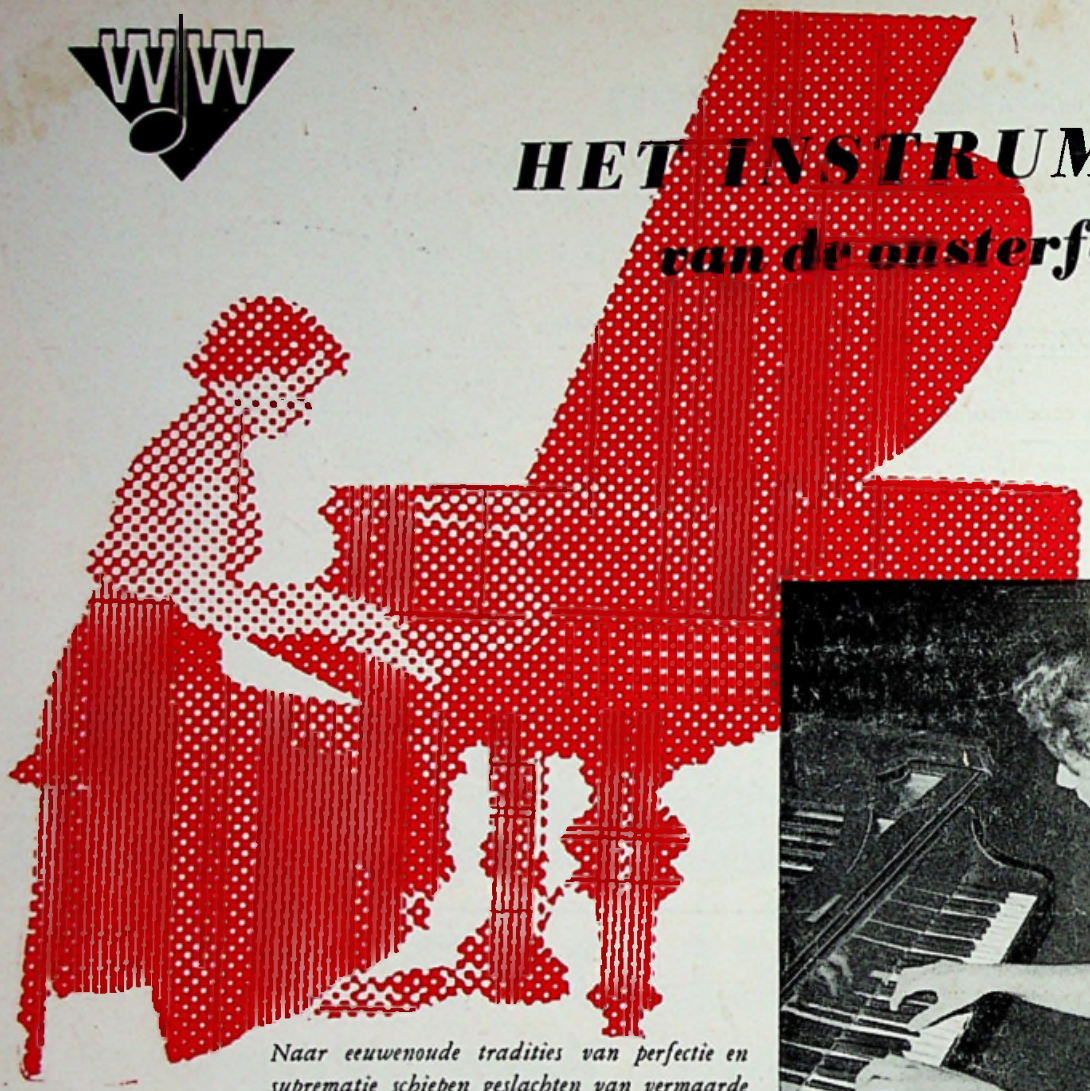
COMPLEET GEBOUWD MET UNIVERSELE UITGANGSTRANSFORMATOR

		z. bzn	m. bzn
G 211 A	(8 - 13 W)	f 175.—	(f 207.50)
G 213 A	(12 - 18 W)	f 220.—	(f 255.—)
G 226 A	(25 - 35 W)	f 340.—	(f 397.50)
G 274 A	(75 - 100 W)	f 445.—	(f 525.—)

		z. bzn	m. bzn
G 276 A	Stuurversterker	f 245.—	(f 275.—)
G 278 A	Losse eindtrap (75-100 W)	f 345.—	(f 415.—)
G 219PA	Accu/net (11-15 W)	f 250.—	(f 288.—)
G 229PA	Accu/net (25-35 W)	f 475.—	(f 525.—)

GELOSO: MEMBRAAN-SPEAKERS – BAND- en CRYSTAL-MICROFOONS

IMP. N.V. RED STAR RADIO - TELEFOON 394455 - 'S-GRAVENHAGE

HET INSTRUMENT
van de onsterfelijken

Naar eeuwenoude tradities van perfectie en suprematie schiepen geslachten van vermaarde pianobouwers, als Bechstein, Blüthner en Steinway, het instrument van de onsterfelijke meesters: de vleugelpiano, een Chopin, Liszt, Rachmaninof of Rubinstein waardig.

Hedendaagse techniek gaf de middelen tot electrische reproductie van de tonen van dit meester-instrument, gaaf en volkomen, in hun volledige klankrijkdom.

In AMROH Werkelijkheids Weergave apparatuur zijn de beste producten van een gespecialiseerde audio-industrie samengevoegd tot een artistiek en technisch volkomen uitgebalanceerd en harmonisch geheel.

Van draaitafel tot basreflexkast vormen deze AMROH WW-schakels een keten van zorgvuldig geselecteerde onderdelen, waarmede de hoogste graad van geluidsweergave wordt bereikt. Het gouden AMROH Werkelijkheids Weergave merk is waarborg voor de superieure kwaliteit van deze speciale WW-onderdelen.

PLATENSPELERS – PICKUP'S – MICROFOONS – ONDERDELEN
VOOR VERSTERKERS – LUIDSPREKERS EN VERDI BASREFLEXKASTEN
VOOR WERKELIJKHEIDSWEERGAVE

AMROH

KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

MUIDEN – TELEFOON K 2942 - *341

JAARBEURS BEATRIXHAL VREDENBURG
STAND NO. 401—403

FIRATO RAI-GEBOUW STAND NO. 62